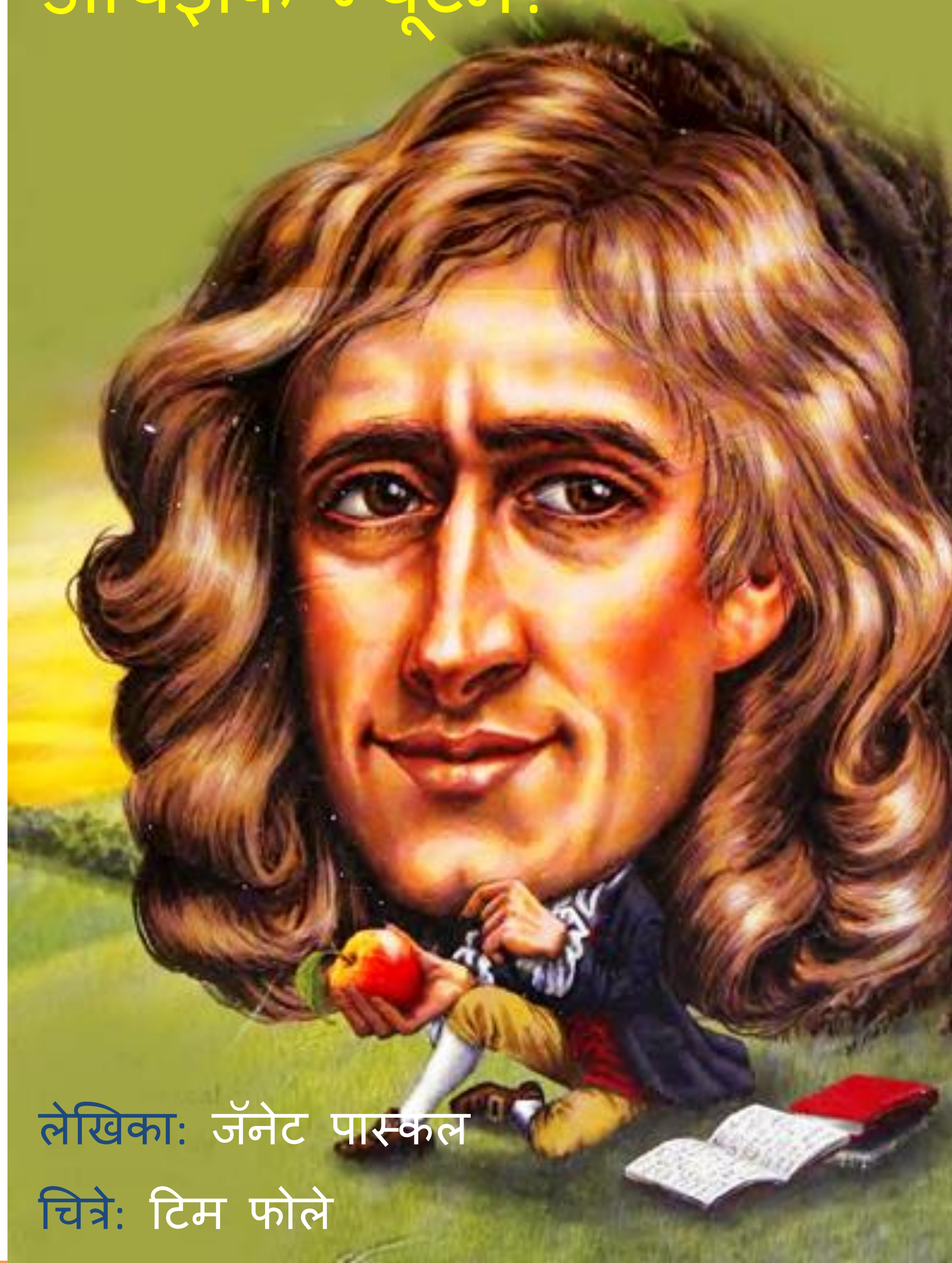
कोण होता आयझॅक न्यूटन?



लेखिका: जॅनेट पास्कल
चित्रे: टिम फोले

कोण होता आयझॅक न्यूटन?



मराठी अनुवादः सुशील मेन्सन

अनुक्रम

कोण होता आयझॅक न्यूटन?

1665 साली इंग्लंडमध्ये एका भयानक आजाराने थैमान घातले. त्याला *प्लेग* म्हणत असत. या आजारात संपूर्ण शरीरावर मोठी सूज येत असे आणि लोकांची त्वचा काळी पडत असे. या आजारावर काही उपचार नव्हते. हा आजार होणाऱ्या बहुतांशी लोकांचा थोड्याच कालावधीत वेदनादायक मृत्यू होत असे.



या काळात गर्दीची ठिकाणे धोकादायक असत कारण गर्दीत प्लेग सहज पसरत असे. कुणालाही या आजाराचे कारण वा त्याच्यापासून आपला बचाव कसा करायचा याची माहिती नव्हती. प्लेगपासून सुरक्षित राहायचा एकमेव उपाय होता ग्रामीण भागात जाऊन राहाणे कारण तिथे लोकसंख्या बऱ्यापैकी कमी असते.

या काळात *आयझॅक न्यूटन* नावाच्या एका तेवीस वर्षे वयाच्या विद्यार्थ्याला केंब्रिज विद्यापीठ सोडून आपल्या आईच्या शेतावर राहायला जावे लागले. तिथे जाण्यास त्याला काही हरकत नव्हती. तो नेहमीच एकाकी राहात असे. त्याला कुणी जिव्हाळ्याचे मित्र नव्हते. आईच्या घरी आयझॅकने बहुतांशी वेळ विश्वाचे विचार-चिंतन करण्यात घालवला.







एकदा त्याने एक सफरचंद झाडावरून खाली पडताना पाहिले. या सफरचंदाला पृथ्वीकडे कुणी खेचले, असा प्रश्न त्याला पडला आणि मग, एका प्रसिद्ध आख्यायिकेनुसार (जी खरीही असू शकते), तरूण आयझॅक न्यूटनला गुरुत्वाकर्षणाची कल्पना सुचली.

प्लेगचा तो काळ बहुतांशी लोकांसाठी एक भयानक दु:स्वप्न होते, पण न्यूटनसाठी नाही. त्याच्यासाठी हा शोधाचा एक विलक्षण काळ होता. तो केवळ गुरुत्वाकर्षणाचा विचार करून थांबला नाही. त्याने अनेक नव्या कल्पनांवरही विचार केला. त्याच्या कल्पनांमुळे विश्व काम कसे करते याचे नवे स्पष्टीकरण लोकांना समजले.

अठरा महिन्यांनंतर, न्यूटन पुन्हा केंब्रिजला गेला. पण त्याने कधी कुणाशी मैत्री केली नाही. तो मत्सरी होता आणि त्याला मैत्री करणे, निभावणे जमत नसे. त्याला लगेच संताप येत असे. त्याचा स्वभाव फारसा बरा नव्हता, पण भविष्यात तो विज्ञानक्षेत्रात जगातील सर्वात महान व अलौकिक व्यक्तिमत्वांमध्ये गणला गेला.



आयझॅक न्यूटन

प्रकरण 1
एकाकी मुलगा



आयझॅक न्यूटनचा जन्म 1642 साली ख्रिसमसच्या दिवशी इंग्लंडच्या *लिंकनशायर* प्रांतात झाला. (त्याकाळी इंग्लंड वेगळे कॅलेंडर वापरत असे. त्यानुसार त्याचा जन्मदिवस आहे 4 जानेवारी 1643).



सुरुवातीला त्याचे भवितव्य फार उज्ज्वल होईल, असे वाटत नव्हते. उलट ते खूप अंधःकारमय असेल, असेच वाटत होते. तो लवकर जन्मला असल्यामुळे अशक्त आणि खूप लहान होता. कुणालाही तो जगेल असे वाटत नव्हते. त्याचे वडील (त्यांचे नावसुद्धा आयझॅकच होते) आपल्या मुलाच्या जन्माच्या तीन महिने आधीच मृत्यू पावले होते. ते धनिक शेतकरी होते पण लिहू-वाचू शकत नव्हते – अगदी सहीसुद्धा करता येत नसे त्यांना.

इंग्रज नागरी युद्ध

न्यूटनचा जन्म इंग्रज नागरी युद्धाच्या सुरुवातीच्या काळात झाला. त्याच्या लहानपणी, राजा आणि संसद यांच्यात रक्तरंजित संघर्ष सुरू झाला होता. 1649 साली, तो सहा वर्षांचा असताना, राजा *चार्ल्स पहिला* याच्यावर खटला दाखल करण्यात आला आणि त्याचे शीर उडवण्यात आले. मग एका कठोर शासनाने सत्ता आपल्या ताब्यात घेतली. अकरा वर्षांनंतर, 1660 साली, *चार्ल्स दुसरा* याला राजेपद बहाल करण्यात आले. न्यूटनचे कुटुंब वैयक्तिकरित्या या युद्धात सहभागी नव्हते. तरीही त्याकाळातील हिंसा आणि अनिश्चितता यांचा त्याच्या बालमनावर परिणाम होणे स्वाभाविक होते.



आयझॅक तीन वर्षांचा होता तेव्हा त्याच्या आईने, हॅनाने, *बर्नबास स्मिथ* नावाच्या एका पादऱ्याशी लग्न केले. स्मिथला फक्त पत्नी हवी होती, तिचा मुलगा नको होता. त्यामुळे हॅनाने आयझॅकला आपल्या आई-वडिलांकडे ठेवले आणि ती स्वतः आपल्या नव्या पतीच्या घरी राहायला गेली.



छोटा आयझॅक आपल्या आईला फारसा कधी भेटलाच नाही. तो खूप एकाकी होता. काहीवेळा तो एका झाडावर चढून आपल्या आईचे नवे घर न्याहाळत असे. तो सावत्र वडिलांचा खूप द्वेष करत असे. त्यांच्या घरासह तेसुद्धा जळून खाक होवोत, असा विचार त्याच्या मनात येत असे. आयझॅक दहा वर्षांचा असताना त्याच्या सावत्र वडिलांचे निधन झाले.





मग आई आयझॅकचा सावत्र भाऊ आणि दोन सावत्र बहिणी घेऊन माहेरी परतली.

आयझॅक गावातील एका छोट्याशा स्थानिक शाळेत जाऊ लागला. तिथे फारतर वाचायला शिकवत, बाकी काही शिकवत नसत. आयझॅकची बुद्धीमत्ता असामान्य होती. त्याला एका चांगल्या शाळेत पाठवायचे ठरवले.



आयझॅकची *किंग्ज शाळा* सात मैल अंतरावर – पायी चालत जायला फार दूर – होती, म्हणून आयझॅक शहरातील क्लार्क कुटुंबासोबत राहू लागला. क्लार्क कुटुंबाने नंतर उघड केले की आयझॅकचे क्लार्कच्या मुलीवर, *कॅथेरीन*वर प्रेम बसले होते. हे खरे असेल तर आयझॅकच्या संपूर्ण आयुष्यात कॅथरीन ही त्याची एकमेव प्रेयसी होती.





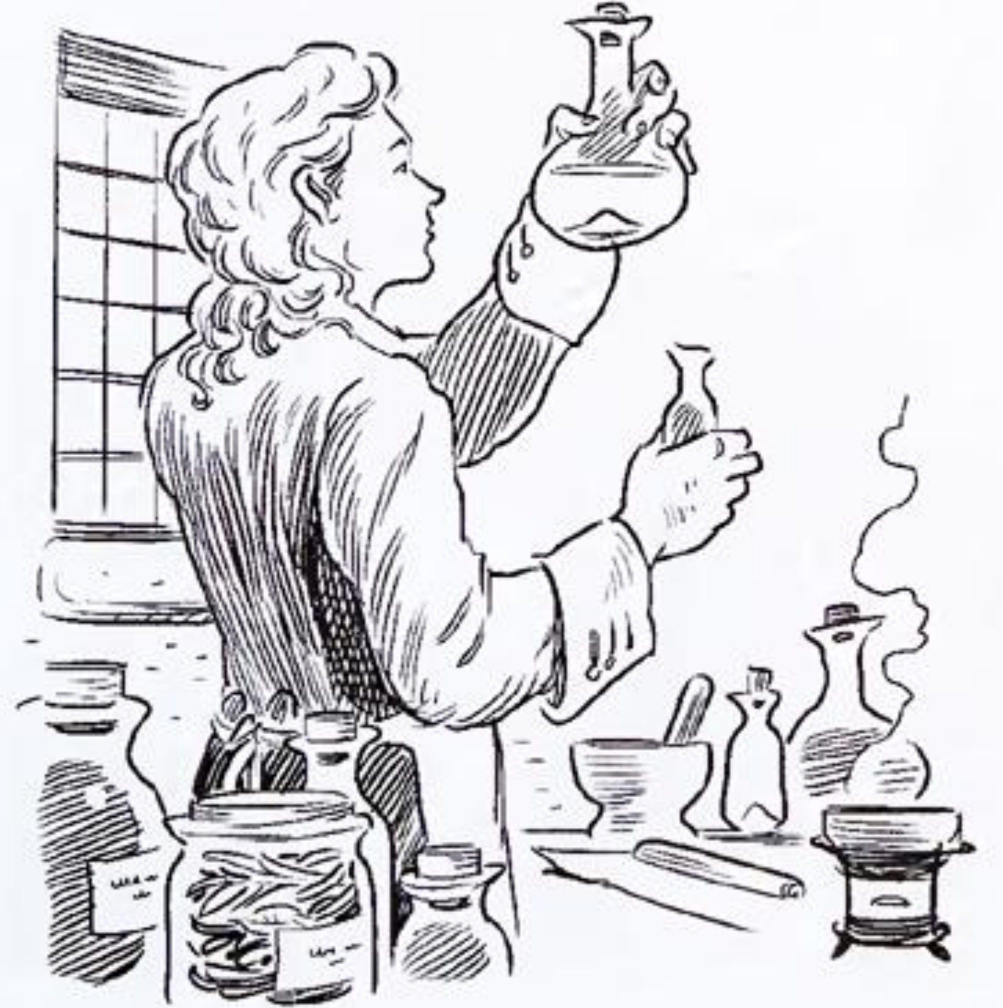
आयझॅक हा एक शांत, विचारी मुलगा होता, असे काही वर्षांनी कॅथरीनने म्हटले. तो मुलांशी कधी खेळत नसे. त्याला मुलांच्या मौजमजेच्या गोष्टी मूर्खपणाच्या वाटत. फावल्या वेळात आयझॅक कॅथरीनसाठी बाहुल्यांचे फर्निचर तयार करत असे.



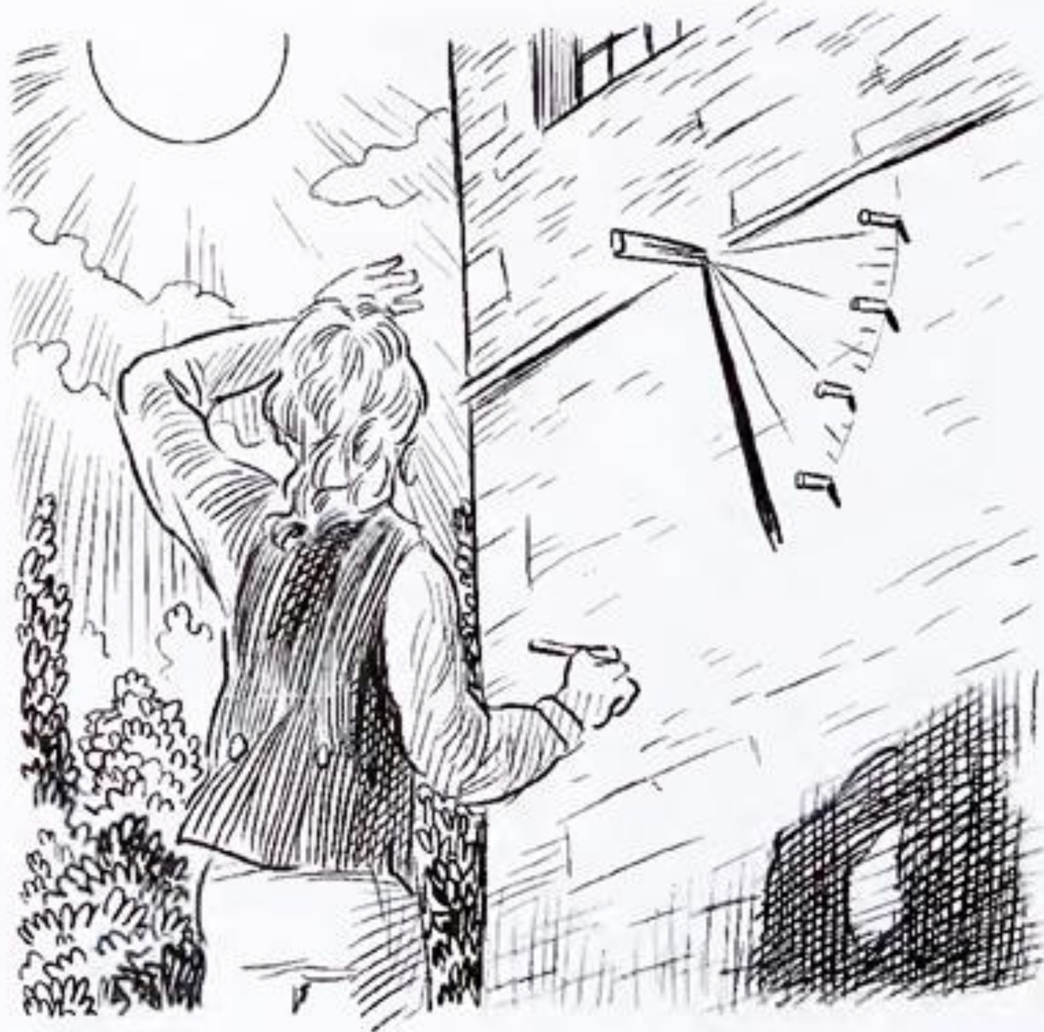
क्लार्क हे वनस्पती आणि रसायने मिसळून औषधे बनवत असत. यात प्रत्येक पदार्थाचे वजन आणि माप काळजीपूर्वक घ्यावे लागत असे. शिवाय वेगवेगळ्या पदार्थांच्या विशेष गुणांची माहिती असावी लागत असे. तरूण आयझॅकला या कामात मजा आली. निरीक्षण करून आणि क्लार्क यांना मदत करून आयझॅक मूलभूत रसायनशास्त्र शिकू लागला. वेगवगळे पदार्थ परस्परांशी कसे वागतात, हे त्याला कळू लागले.

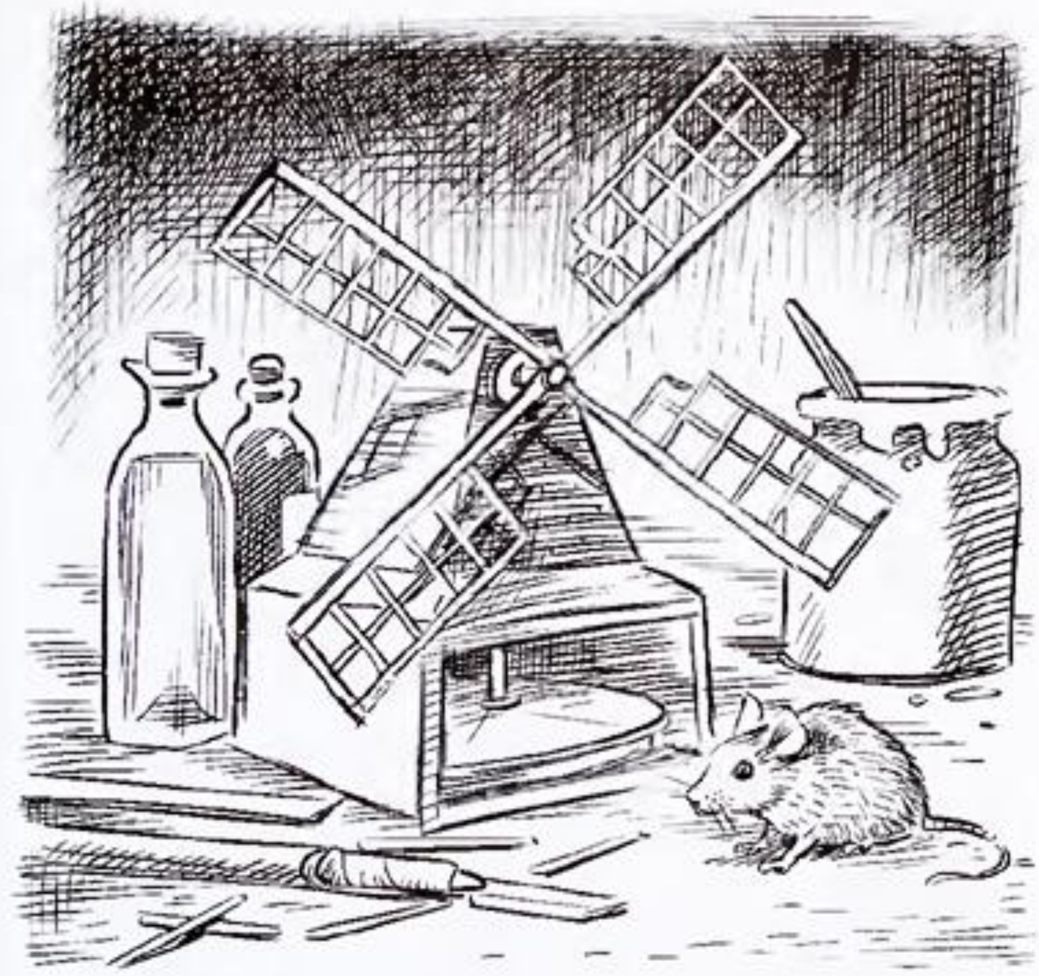


त्याने स्वतःही काही औषधे बनवली. टर्पेंटाईन, गुलाबपाणी, मेण, ऑलिव्ह तेल, एक मद्य आणि लाल चंदन यांपासून त्याने एक औषध तयार केले. हे औषध क्षय नावाच्या घातक आजारापासून स्वतःचा बचाव करण्यासाठी त्याने बनवले होते.



आयझॅकला वेळेचे मोजमाप करण्यातही रस होता. त्याकाळची घड्याळे फारशी अचूक नसत आणि आपण एक चांगले घड्याळ बनवू शकतो असे त्याला वाटे. त्याने सूर्योदयापासून सूर्यास्तापर्यंत सावलीची गती नोंदवली. मग त्याने सूर्यघड्याळ बनवण्यासाठी भिंतीत खुंट्या ठोकल्या.





वेळ जाणून घेण्यासाठी लोक आयझॅकच्या या घड्याळाची तबकडी बघत असत. घराच्या आत वेळ जाणून घेण्यासाठी त्याने एक लाकडी तबकडी बनवली. त्यावर पाण्याचे थेंब सतत पडत राहाण्याची व्यवस्था होती. त्याने एक छोटीशी पवनचक्कीसुद्धा बनवली. ती एका उंदराद्वारे चालवली जात असे.



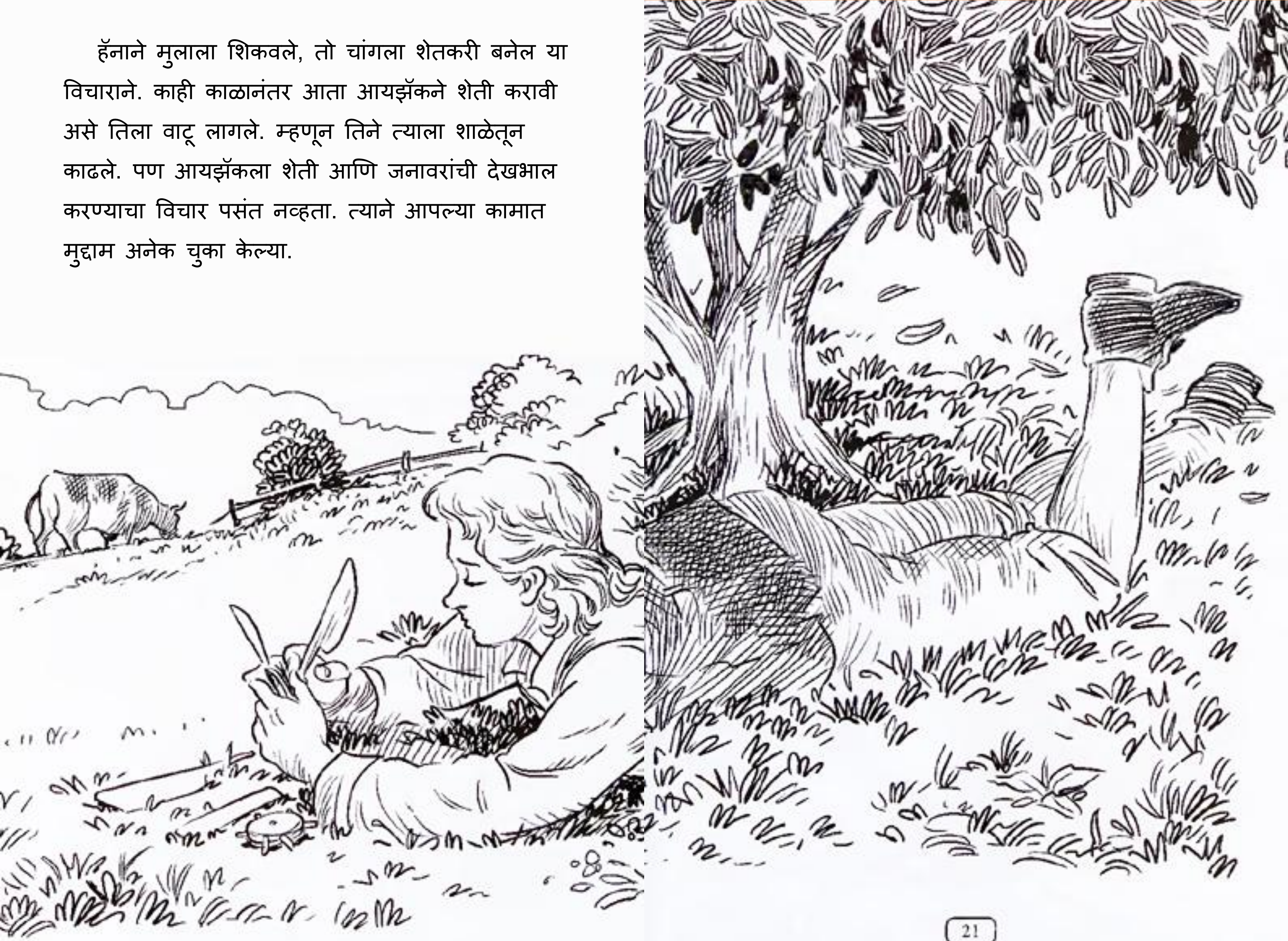
दुर्दैवाने, शाळेत शिकवल्या जाणाऱ्या विषयांत त्याला रस नव्हता. तो अजिबात अभ्यास करत नसे. वर्गात तो सर्वात खालच्या स्थानावर असे. एकदा एका हुशार मुलाने त्याच्या पोटावर लाथ मारली. आयझॅकने त्याला लढायचे आव्हान दिले. त्यात जिंकून त्याने सर्वांना चकीत केले.

आयझॅक मनात आकस बाळगत असे. नुसती ही लढाई जिंकून तो समाधानी नव्हता. आता त्याला त्या मुलाला अभ्यासातही हरवायचे होते. म्हणून शेवटी त्याने अभ्यास सुरू केला. लवकरच तो वर्गात पहिल्या स्थानावर पोहोचला.

शाळेत लॅटीन आणि ग्रीक हे प्रमुख विषय होते. दोन्ही विषयांचा त्याला पुढे उपयोग झाला. कारण तोवर जवळजवळ सगळी महत्त्वाची पुस्तके आणि लेख याच भाषेत लिहिली जात असत. तो काही सोपे, उपयुक्त गणित आणि भूमितीही शिकला.



हॅनाने मुलाला शिकवले, तो चांगला शेतकरी बनेल या विचाराने. काही काळानंतर आता आयझॅकने शेती करावी असे तिला वाटू लागले. म्हणून तिने त्याला शाळेतून काढले. पण आयझॅकला शेती आणि जनावरांची देखभाल करण्याचा विचार पसंत नव्हता. त्याने आपल्या कामात मुद्दाम अनेक चुका केल्या.



तो कामाच्या वेळी वाचत वा काहीतरी बनवत बसू लागला. एकदा त्याला मेंढ्यांची देखभाल करायची होती. त्याने त्या मेंढ्यांना शेजारच्या शेतात सोडले आणि तेथील पिके खाऊ दिली.



यामुळे त्याच्या आईला न्यायालयात जावे लागले आणि दंड भरावा लागला. आईला वाटत होते तसा आयझॅक चांगला शेतकरी बनत नव्हता.

प्रकरण 2
केंब्रिज

सुदैवाने, शेतकरी बनायची कल्पना पसंत नसलेला आयझॅक काही एकमेव नव्हता. शेतकरी बनणे म्हणजे बुद्धिमत्ता वाया घालवण्यासारखे आहे, असे त्याच्या शिक्षकांनाही वाटे. शिक्षक आयझॅकच्या काकांशी याबाबत बोलले. मग त्यांनी हॅनाला समजावले की न्यूटनने विद्यापीठात शिकायला जाणे योग्य ठरेल. त्यामुळे, वयाच्या अठराव्या वर्षी, आयझॅक न्यूटन ट्रिनिटी कॉलेजात गेला. ते कॉलेज केंब्रिज विद्यापीठाचाच एक भाग होते. न्यूटन तेथे चाळीस वर्षे राहिला, सुरुवातीला विद्यार्थी म्हणून आणि नंतर प्राध्यापक म्हणून.

केंब्रिजमध्ये पहिले काही महिने न्यूटनला निरस वाटले. हॅनाकडे पुरेसा पैसा असला तरी ती न्यूटनची फी भरायला तयार नव्हती. त्यामुळे त्याला *सिझर* म्हणून प्रवेश मिळाला. याचा अर्थ, त्याला श्रीमंत विद्यार्थ्यांचा नोकर म्हणून काम करावे लागणार होते.



बहुतांशी श्रीमंत विद्यार्थ्यांना शिकण्यापेक्षा मौजमजा करण्यात रस असे. न्यूटनला या गोष्टीचा तिरस्कार वाटत असे. जेव्हा त्याला दुसरा एक गंभीर विद्यार्थी, *जॉन विकिन्स* भेटला, तेव्हा त्याचे एकाकीपण कमी झाले. ते सोबत राहू लागले आणि पुढली वीस वर्षे त्यांनी एकमेकांची साथ सोडली नाही.

न्यूटनने ज्यांच्याशी दीर्घकाळ मैत्री निभावली अशा काही मित्रांपैकी विकिन्स एक होता. दुर्दैवाने, विकिन्सने न्यूटनबद्दलच्या आठवणी लिहून ठेवल्या नाहीत.

केंब्रिजचा अभ्यासक्रम अद्याप प्राचीन ग्रीक आणि लॅटीन तत्वज्ञानावर, विशेषत: ग्रीक तत्वज्ञ ॲरिस्टॉटलच्या लेखनावर आधारित होता. *ॲरिस्टॉटल* हा एक प्रतिभावंत होता – त्याकाळचा न्यूटनच म्हणा ना – पण तो ई.स. पूर्व चौथ्या शतकात राहात होता. नंतरच्या दोन हजार वर्षांतही कित्येक क्षेत्रांतील विज्ञान त्याने शिकवलेल्या गोष्टींच्या फार पुढे गेले नव्हते.

ॲरिस्टॉटल



ॲरिस्टॉटलने आपले सिद्धांत भोवतालच्या जगाचे निरीक्षण करून बनवले होते. पण आपल्या संकल्पना, आपले विचार अर्थपूर्ण असावेत, हे त्याला जास्त महत्त्वाचे वाटे. उदाहरणार्थ, ॲरिस्टॉटलला वाटे की पुरुष मोठे आणि बलवान असतात, त्यामुळे स्त्रियांच्या तुलनेत त्यांना जास्त दात असतील.

केंब्रिज



न्यूटनच्या काळात खूप कमी लोक कॉलेजात शिकायला जात असत. तेव्हा इंग्लंडमध्ये फक्त दोन विद्यापीठे होती: *ऑक्सफोर्ड* आणि *केंब्रिज.* दोन्ही प्राचीन होती. विद्यार्थ्यांना इंग्लंडच्या चर्चमध्ये पादरी बनण्यासाठी तयार करणे, हाच त्यांचा प्रमुख उद्देश असे. फक्त चर्चच्या सदस्यांनाच तिथे शिकायची परवानगी होती. तिथे प्रत्येक विद्यार्थ्याचा एक वैयक्तिक शिक्षक असे. तो त्याच्या शिक्षणाकडे लक्ष देत असे. पण उच्चवर्गीय विद्यार्थी मात्र तिथे फक्त मौजमजा करण्यास येत.

ॲरिस्टॉटलने वस्तुस्थिती पडताळून पाहिली असती, पुरुष आणि स्त्रियांच्या जबड्यांचे निरीक्षण केले असते तर त्याला आपली चूक लक्षात आली असती. त्याच्या मृत्यूच्या हजारो वर्षांनंतरही विद्वान लोक त्याच्या संकल्पना सत्य मानत असत.

केंब्रिजमध्ये जे शिकवले जात असे, त्यात न्यूटनला रस वाटत नसे. त्यामुळे त्याने त्याकडे फारसे लक्ष दिले नाही. केंब्रिजची सर्वात चांगली गोष्ट होती – पुस्तकांनी भरलेले तेथील ग्रंथालय.



गेल्या काही शतकांपासून काही धाडसी विद्वान विश्वाचे कार्य कसे चालते, याचे स्पष्टीकरण देणाऱ्या जुन्या संकल्पनांना आव्हान देत होते. वैज्ञानिक हा शब्द अद्याप रूढ झाला नव्हता. त्या काळात या विद्वानांना तत्वज्ञ म्हणत असत. ते आधुनिक विज्ञानाचे संस्थापक बनले. त्यांच्याकडून ज्ञान मिळवण्यास न्यूटन बाहेर पडला.

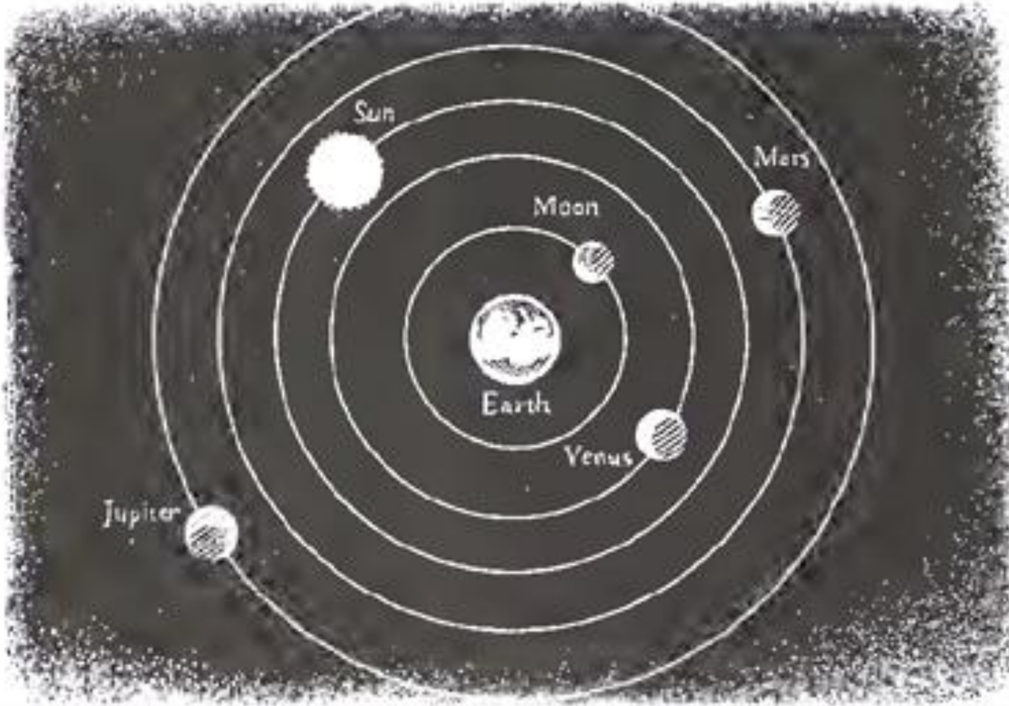
न्यूटनने ॲरिस्टॉटलच्या संकल्पनांना आव्हान देणाऱ्या *निकोलस कोपर्निकस*च्या संकल्पनांचा अभ्यास केला. ॲरिस्टॉटलच्या मते पृथ्वी हीच विश्वाचे केंद्र होती आणि सर्व खगोल तिच्याभोवती फिरत होते. सोळाव्या शतकात कोपर्निकसने सुचवले की पृथ्वी आणि इतर ग्रह सूर्याभोवती फिरतात, हे जास्त समर्पक वाटते. न्यूटनला हा विचार पटला.



निकोलस कोपर्निकस

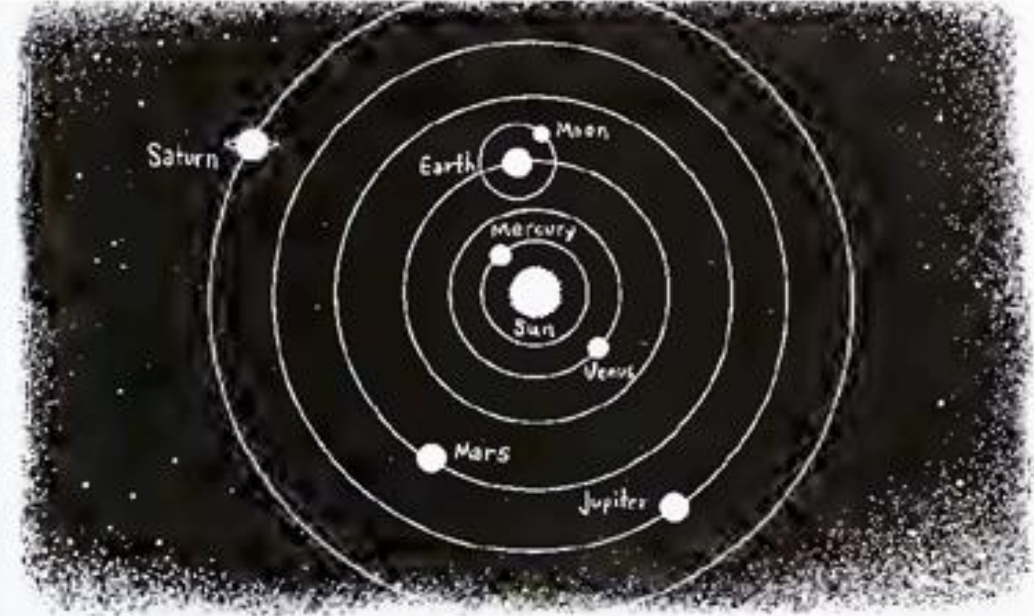
अॅरिस्टॉटलची संकल्पना सर्वांना बरोबर वाटली – कारण अवकाशातले सगळे काही पृथ्वीभोवती फिरत आहे, असेच डोळ्यांना दिसत होते. पण कुणी आकाशातल्या ग्रहांचे निरीक्षण केले तर त्याला दिसेल की कधीकधी ग्रहांचे मार्ग अॅरिस्टॉटलने दिलेल्या स्पष्टीकरणाशी जुळत नाहीत.

ग्रह अॅरिस्टॉटलच्या संकल्पनेनुसार का फिरत नाहीत, हे स्पष्ट करण्यासाठी वैज्ञानिकांनी अनेक क्लिष्ट संकल्पना मांडल्या.



अॅरिस्टॉटलचा सिद्धांत

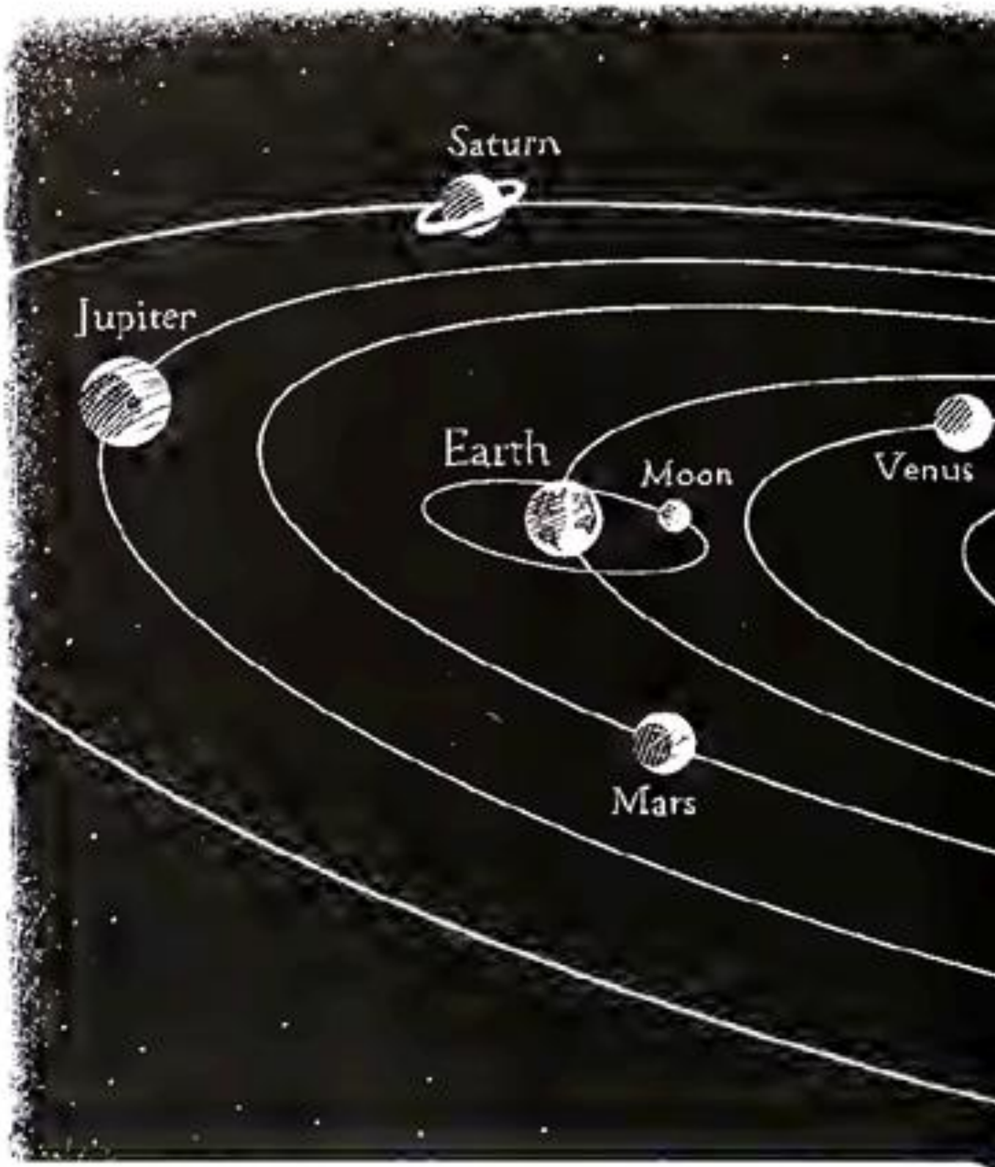
केपलरचा सिद्धांत



पण अॅरिस्टॉटलची संकल्पना त्यागून कोपर्निकसची संकल्पना स्वीकारली तर? सगळे ग्रह सूर्याच्या भोवती फिरतात असे मानले, तर अकस्मात सगळे गूढ उकलू लागते. ग्रह कोपर्निकसने मांडलेल्या संकल्पनेनुसारच फिरतात.



जोहान्स केपलर



न्यूटनने केपलरचे लेखही वाचले. त्याने कोपर्निकसचीच संकल्पना पुढे नेली होती.

कोपर्निकसने कल्पना मांडली होती की सर्व ग्रह सूर्याभोवती वर्तुळाकार मार्गाने फेऱ्या मारतात.

केपलरने ग्रहांच्या गतिचा काळजीपूर्वक अभ्यास केला आणि त्यांचा अचूक मार्ग शोधला. त्यांचा मार्ग वर्तुळाकार नसून अंड्याच्या आकारासारखा होता. या आकाराला *लंबवर्तुळाकार* असे म्हणतात.



गॅलेलिओ

ॲरिस्टॉटल तर म्हणाला होता की आकाशातील खगोल पृथ्वीवरील कोणत्याही पदार्थापेक्षा शुद्ध आणि जास्त परिपूर्ण असले पाहिजेत. गॅलेलिओने प्रत्यक्षात जे पाहिले त्यावरून त्याने ॲरिस्टॉटलचे मत अमान्य केले. त्याला चंद्रापासून दूर असलेले खगोलही पृथ्वीवर दिसणाऱ्या साधारण पदार्थांपासूनच बनलेले आहेत, असे वाटले.

गॅलेलिओ नावाचा एक इटालियन संशोधक होता. त्याचा मृत्यू ज्या वर्षी झाला त्याच वर्षी न्यूटनचा जन्म झाला. गॅलेलिओने टेलिस्कोपमधून आकाशाकडे पाहिले आणि त्याला विस्मयकारक गोष्टी दिसून आल्या. उदाहरणार्थ, चंद्र हा पर्वत आणि विवरांनी आच्छादीत आहे आणि सूर्यावरही डाग आहेत.



चंद्राचा पृष्ठभाग

गॅलेलिओ इतर लोकांची मते पडताळून पाहात असे. उदाहरणार्थ, ॲरिस्टॉटल म्हणाला होता की जड वस्तू हलक्या वस्तुंच्या तुलनेत वेगाने खाली पडतात. वरवर पाहाता हे विधान पटते. पण असे खरेच घडते का, हा विचार गॅलेलिओच्या मनात आला. हे पडताळण्यासाठी गॅलेलिओने प्रयोग केला. एका आख्यायिकेनुसार, त्याने पिसाच्या झुलत्या मनोऱ्यावरून चेंडू खाली टाकले. पण हे खरे नाही. काही का असेना, त्याने ॲरिस्टॉटलची संकल्पना चुकीची आहे, हे सिद्ध केले. समान आकाराच्या वस्तू उंचावरून एकाचवेळी खाली सोडल्या तर त्या एकाच वेगाने खाली पडतात – भले त्यांचे वजन वेगवेगळे का असेना!



या महारथींचे कार्य वाचून, न्यूटन बरेच काही शिकला. एखादा विचार वरवर योग्य वाटला म्हणून तेच सत्य असते असे नसते. प्रत्यक्ष निरीक्षण केल्यावर दिसणाऱ्या वस्तुस्थितीशी ते जुळायला हवे. वास्तव दुनियेतील घटनांशी तो विचार जुळत नसेल तर त्याची जागा नव्या विचाराने घ्यायला हवी.

केंब्रिजमध्ये न्यूटनने स्वत:ला गणित शिकवण्यास सुरुवात केली. *स्टॉब्रिज* शहराच्या जत्रेत गेल्यानंतर त्याचा गणितातील रस वाढला. जत्रेत मोठ्या संख्येने शेतकरी आणि व्यापारी एकत्र आले होते. तिथे जनावरे आणि कपड्यांपासून खेळण्यांपर्यंत सगळ्या वस्तू विकायला ठेवल्या होत्या. जत्रा तरुण जोडपी, नर्तकी, जादुगार आणि कलाकारांनी भरली होती. न्यूटनला सहसा अशी ठिकाणे आवडत नसत. पण तिथे त्याला एक पुस्तक विक्रेता दिसला. तिथे न्यूटनने ज्योतिष विषयाचे एक पुस्तक खरेदी केले.

ज्योतिष विषयानुसार ग्रह-तारे मनुष्याचे आयुष्य नियंत्रित करतात. ज्योतिषी आकाशातील खगोलांचा उपयोग करून भविष्यात पृथ्वीवर काय घडणार हे सांगतात आणि त्याचे नियंत्रण करण्याचा प्रयत्न करतात. ज्योतिष विषयात विस्तृत आकडेमोडी आणि तक्त्यांचा वापर होतो.





न्यूटनच्या काळात बरेच लोक ज्योतिष विषयावर विश्वास ठेवत. त्यामुळे हा विषय जाणून घेण्यास न्यूटन उत्सुक होता. जत्रेत घेतलेले पुस्तक वाचतावाचता न्यूटन एका उदाहरणापाशी थांबला. या उदाहरणात त्याला ज्ञात नसलेले एक कठीण गणित वापरले होते. मग हे उदाहरण समजून घेण्यासाठी त्याने आणखी एक पुस्तक खरेदी केले. पण हे नवे पुस्तक समजण्यासाठी त्याला गणिताच्या एका नव्या शाखेचे ज्ञान घेणे गरजेचे होते. त्यामुळे न्यूटनला सगळे काही सुरुवातीपासून शिकून घ्यावे लागले.

1665 साली न्यूटन पदवी परीक्षा उत्तीर्ण झाला. त्याला फार चांगला वर्ग मिळाला नाही. परीक्षेतील बहुतांशी प्रश्न अशा विषयांबाबत होते ज्यांत न्यूटनला रस नव्हता. तरीही त्याने चांगली कामगिरी केली. याचा अर्थ होता की आता तो केंब्रिजमध्ये राहू शकत होता आणि विनामूल्य खोली व जेवणाची सोय उपभोगत शिक्षण घेऊ शकत होता. पण केंब्रिजमध्ये राहायचा हक्क मिळाल्याबरोबर त्याला विद्यापीठ सोडावे लागले.

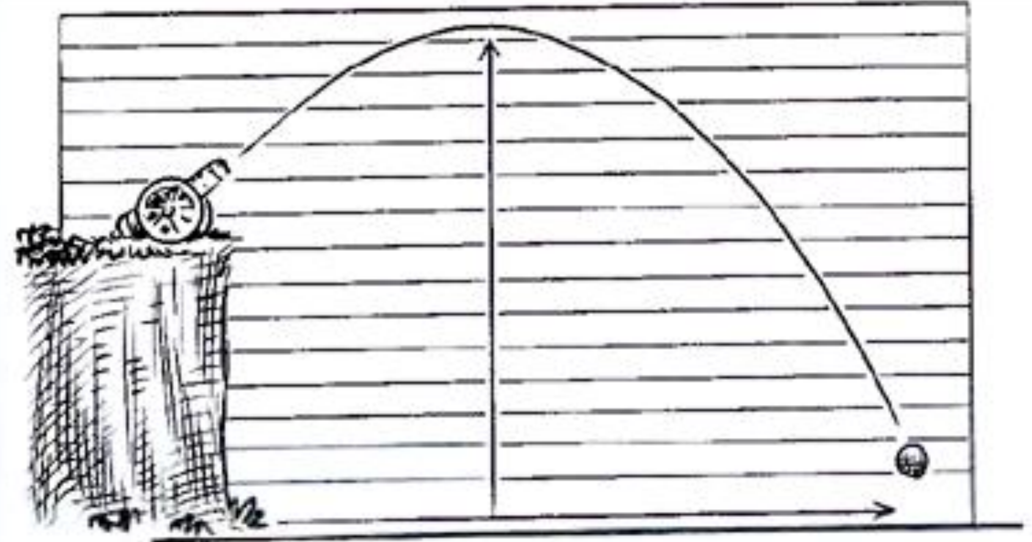
प्रकरण 3
प्लेगचा काळ

1665 साली इंग्लंडमध्ये प्लेगचा फैलाव झाला. विद्यापीठ बंद करण्यात आले आणि न्यूटनला आपल्या घरी लिंकनशायरला परतावे लागले.

पुढले अठरा महिने तो घरीच राहिला. न्यूटनला इतर लोकांचा सहवास कधीच आवडत नसे. त्याला एकटे बसून आपल्या आवडत्या विषयावर विचार करायला आवडत असे. हा न्यूटनच्या आयुष्याचा सर्वात उत्पादक काळ होता. गतकाळाचे स्मरण करताना तो म्हणतो, “त्या काळात मी माझ्या शोधकामाच्या अत्युच्च शिखरावर होतो.” इथे शोधकाम म्हणजे नवनवे विचार करण्याची क्षमता असे त्याला म्हणायचे आहे.

काय विचार करत असे तो? सुरुवातीला एका नव्या प्रकारच्या गणिताबद्दल. त्याला ज्ञात असलेले गणित काही प्रकारच्या समस्या सोडवण्यास उपयोगी होते. आपल्याला वर्तुळाकार मार्गावर फिरणाऱ्या गाडीचा वेग माहीत असेल तर तासाभराने ती कुठे असेल, हे या गणिताआधारे आकडेमोड करून सांगणे सोपे असे.

पण न्यूटनला वेगळ्याच समस्या सोडवण्यात रस होता. त्याला वारंवार बदल होणाऱ्या गोष्टींबद्दल कोडे पडले होते. आपण हवेत तोफेचा गोळा उडवला तर काय होईल? सुरुवातीला तो वक्राकार मार्गाने वर जाईल आणि मग त्याची गती उत्तरोत्तर मंद होत जाईल. मग तो आपल्या मार्गाच्या शिखरस्थानी पोहोचेल आणि पुन्हा वक्राकार मार्गाने खाली जमिनीवर पडू लागेल. जसजसा तो जमिनीच्या नजिक येईल तसतसे अधिकाधिक वेगाने खाली पडत जाईल. त्याचा वेग आणि दिशा हे सतत बदलत राहातील. एक क्षणही कायम नसणाऱ्या अशा गतीचे वर्णन करणारे गणिती समीकरण तुम्ही कसे तयार कराल?



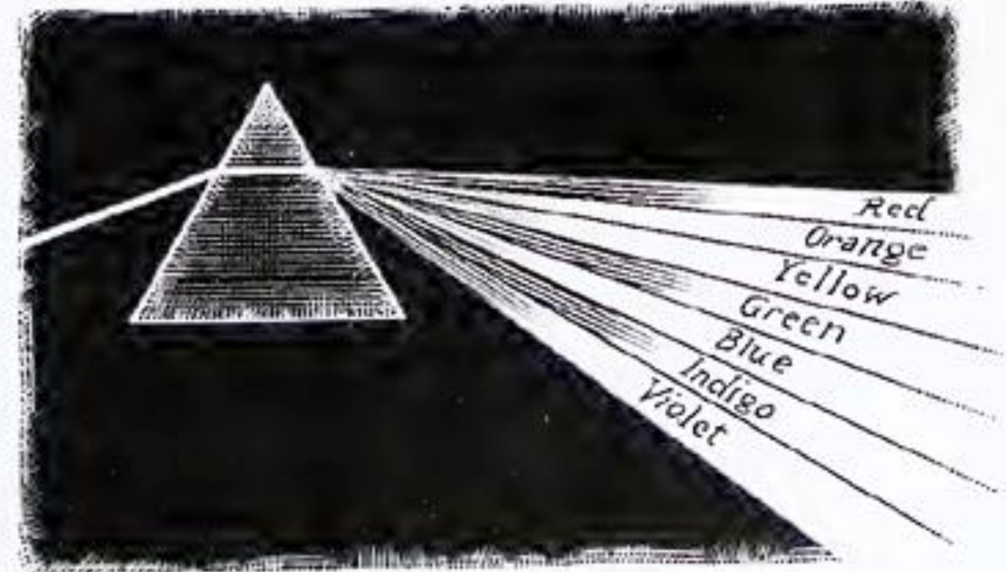
प्लेग आणि मोठी आग



प्लेगच्या कचाट्यात सापडल्यावर, लंडन हे मृत्युचे शहर बनले. या रोगाने पाचपैकी एक माणूस मरू लागला. मग सप्टेंबर 1666 मध्ये, प्लेग संपू लागला त्या काळात लंडनमध्ये एक मोठी आग लागली. आग एका बेकरीपासून सुरू झाली आणि तीन दिवस धगधगत होती. बहुतांशी लोक या आगीतून बचावले पण लंडनमधील 80 टक्के इमारती यात नष्ट झाल्या. त्यावेळी हे कुणाला माहीत नव्हते की प्लेग उंदीर आणि पिसवांपासून उद्भवला होता. उंदरांचे निवासस्थान असलेल्या सगळ्या जुनाट, ओंगळ इमारती आगीत नष्ट झाल्या. कदाचित या आगीनेच प्लेग संपवण्यास मदत केली होती.

न्यूटनने स्वत:चे एक प्रकारचे गणित शोधून काढले. त्याच्या मदतीने अशा प्रकारच्या समस्या सोडवता येणे शक्य होते. त्याने याला *प्रवाह (फ्लक्सियन) पद्धत* असे नाव दिले. फ्लक्सियन म्हणजे *निरंतर बदल.* आज त्याच्या या शोधाला आपण *कॅलक्युलस* म्हणतो. आधुनिक भौतिकशास्त्र, गती, पदार्थ आणि उर्जा या गोष्टींचा अभ्यास कॅलक्युलसशिवाय शक्यच झाल्या नसत्या.

न्यूटनला आवडणारा आणखी एक विषय होता, प्रकाश. त्याने स्टॉब्रिज जत्रेतून एक लोलक (प्रिझम) आणला होता. हा लोलक काचेचा एक खास तुकडा होता. त्यातून प्रकाश आत शिरल्यावर पलिकडे रंगीबेरंगी इंद्रधनुष्य उमटत असे (आपण याला वर्णपट वा स्पेक्ट्रम म्हणतो). न्यूटन आपल्या प्रिझमसोबत खेळू लागला. प्रकाशाविषयी शिकलेल्या अनेक गोष्टी त्याने प्रत्यक्ष पडताळून पाहिल्या.



ॲरिस्टॉटलने शिकवले होते की प्रकाश हा मूळ रुपात पांढराशुभ्र असतो. इतर सगळे रंग पांढऱ्या रंगात बदल करून मिळतात. पांढऱ्या रंगात थोडासा बदल केला की लाल रंग मिळतो. आणखी थोडा बदल केला की नारिंगी रंग मिळतो. इतर रंग असेच थोडे थोडे बदल करून मिळतात. पण तोवर न्यूटनला उमगले होते की ॲरिस्टॉटल कधीकधी चुका करत असे. कदाचित त्याची प्रकाशासंबंधी मतेसुद्धा चुकीची असू शकतील.

न्यूटनला माहीत होते की पांढरा प्रकाश प्रिझममधून गेला की प्रकाश सर्व रंगात विघटीत होऊन वर्णपट मिळतो. हे विघटीत रंग पुन्हा दुसऱ्या प्रिझममधून गेले तर काय होईल? जर पांढऱ्या रंगात बदल होऊन इतर रंग बनत असते तर दुसऱ्या प्रिझमने आणखी बदल करून नवे रंग बनवायला हवेत. पण न्यूटनला असे काहीच आढळले नाही. दुसऱ्या प्रिझमने वर्णपटातील सगळे रंग एकत्र आणून पुन्हा पांढऱ्या प्रकाशाचा किरण निर्माण केला.

या प्रयोगाने न्यूटनला इतर प्रश्नांचा विचार करण्यास प्रवृत्त केले. जर दुसऱ्या प्रिझममधून कुठल्यातरी एकाच रंगाचा प्रकाश पाठवला तर काय होईल? हे पाहाण्यासाठी त्याने पुन्हा प्रयोग केला. प्रथम त्याने प्रिझममधून पांढऱ्या प्रकाशाचा किरण पाठवला आणि सप्तरंगी वर्णपट मिळवला. मग त्यातील फक्त हिरवा प्रकाश त्याने दुसऱ्या प्रिझममधून पाठवला. जर ॲरिस्टॉटलचे म्हणणे बरोबर आहे असे गृहीत धरले तर पहिल्या प्रिझमने पांढरा प्रकाश हिरवा केला हे पटू शकते. मग आता दुसरा प्रिझम या हिरव्या प्रकाशाचे काय करणार? तो या हिरव्या प्रकाशाचे पुन्हा सप्तरंगी वर्णपटात विघटन करणार का? की तो हिरव्या रंगात थोडासा बदल करून निळा प्रकाश बनवेल? याऐवजी, न्यूटनला आढळले की दुसरा प्रिझम काहीही बदल करत नाही. हिरवा प्रकाशकिरण हिरवाच राहिला.

या प्रयोगांनी न्यूटनला सांगितले की ॲरिस्टॉटलचे म्हणणे चुकीचे होते. पांढरा प्रकाश हा प्रकाशाचे मूळ रुप नव्हते. उलट, पांढरा प्रकाश वेगवेगळे रंग एकत्र येऊन बनत होता. प्रिझम पांढऱ्या प्रकाशात बदल करत नव्हता. तो पांढरा प्रकाश तोडून वेगवेगळ्या भागांत विभाजित करत होता.



प्रकाशासंबंधी मिळवलेल्या ज्ञानाआधारे न्यूटनला एका रहस्याचे स्पष्टीकरण देणे शक्य झाले. आभाळात इंद्रधनुष्य का दिसते, याचे कारण न्यूटनआधी कुणालाही उमगले नव्हते. न्यूटनला मात्र कळून चुकले की हवेतील पाण्याचे थेंब प्रिझमसारखे वागतात आणि पांढऱ्या सूर्यप्रकाशाचे लाल, नारिंगी, पिवळा, हिरवा, निळा, पारवा व जांभळा या रंगांमध्ये विघटन करतात. सूर्यप्रकाश या नैसर्गिक प्रिझममधून गेल्यावर इंद्रधनुष्य कसे बनते, हे न्यूटन स्पष्ट करू शकला.

प्रकरण 4
पडणारे सफरचंद

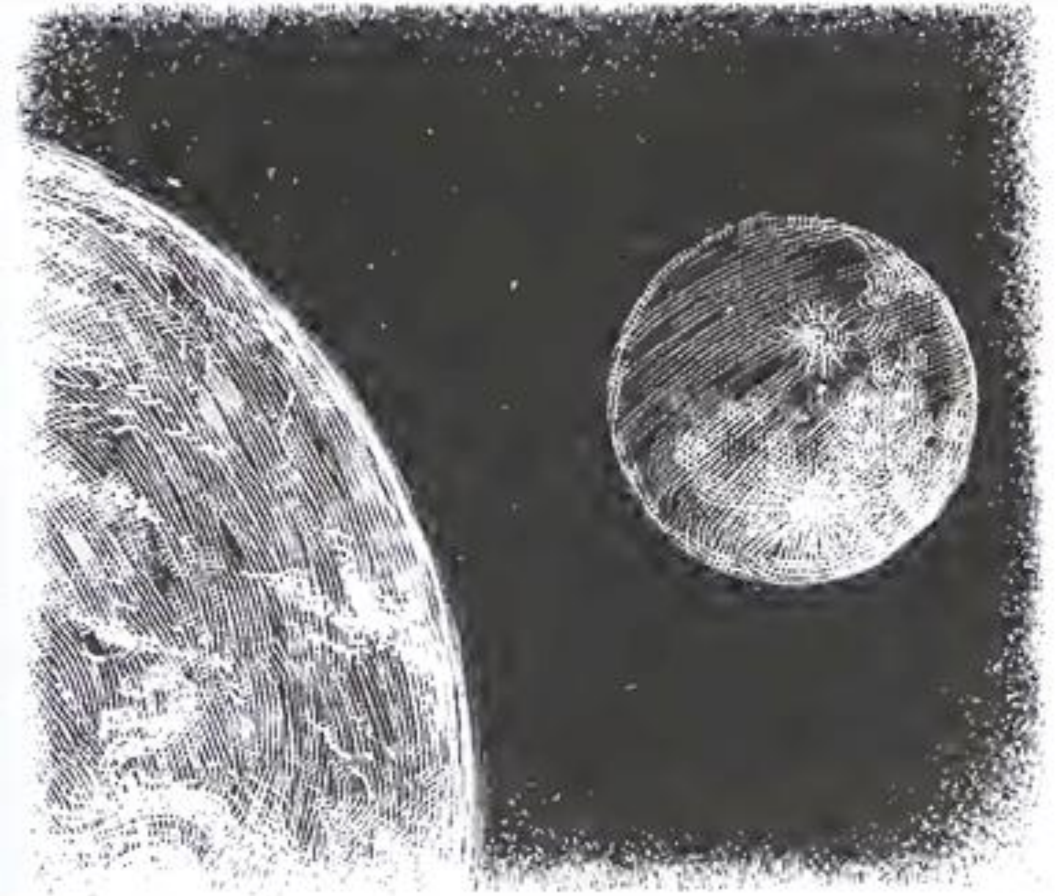
आपल्या आईच्या घरी घालवलेल्या एका वर्षाला न्यूटनचा *ॲनस मिरॅबिलिस* म्हणतात. लॅटीन भाषेत याचा अर्थ आहे, *चमत्कारी वर्ष*. एक तरूण इतक्या कमी काळात एवढी सारी रहस्ये उकलू शकला, हा एक चमत्कारच होता. प्रकाशाच्या खऱ्या रुपाचा शोध आणि कॅलक्युलसची निर्मिती ही फक्त सुरुवात होती. आज त्याच्याच नावाने परिचित असलेले गतिचे नियम आणि गुरुत्वाकर्षणाचा सिद्धांत यांवरही त्याने काम सुरू केले. न्यूटनबद्दल एक आख्यायिका प्रसिद्ध आहे की एका खाली पडणाऱ्या सफरचंदाने त्याला गुरुत्वाकर्षणाचा शोध लावण्याची प्रेरणा दिली. ही गोष्ट खरीही असू शकते. काही वर्षांनी न्यूटन स्वत: म्हणाला होता की त्याला गुरुत्वाकर्षणाची पहिली जाणीव “एक खाली पडणारे सफरचंद” पाहूनच झाली होती आणि वूल्सथ्रोप गावात सफरचंदाची बरीच झाडे होती.

ॲरिस्टॉटलनुसार वस्तू खाली पडतात कारण जड वस्तुंची खालच्या दिशेत जाण्याची नैसर्गिक प्रवृत्ती असते. पुन्हा एकदा ॲरिस्टॉटलचे मत न्यूटनला चुकीचे वाटले. वस्तुमध्ये खालच्या दिशेत जाण्याची अंगभूत प्रवृत्ती असते, असे म्हणणे त्याला अर्थहीन वाटले. त्याला वाटले की नक्कीच कोणतेतरी बल अस्तित्वात असणार जे वस्तूला पृथ्वीकडे खेचत असावे.

जर असे बल असेल तर किती वरपर्यंत ते पोहोचू शकेल? न्यूटनला वाटले की कदाचित त्या बलाला काही मर्यादा नसावी. जे बल सफरचंदाला जमिनीवर खेचते तेच बल चंद्र आणि ग्रहांनाही खेचू शकत होते.

ही अगदी नवीकोरी आणि विलक्षण कल्पना होती. न्यूटनच्या काळात, लोक समजत की विश्व दोन भागांत विभागलेले होते. काही शक्ती पृथ्वीवर काम करत होत्या तर काही चंद्राच्या पलिकडे. लोक बाहेरच्या अंतराळात प्रवास करू शकत नसल्याने या शक्तिंचा अभ्यास करण्याचा मार्ग उपलब्ध नव्हता. याचा अर्थ, आपण जिथे राहातो तो विश्वाचा लहानसा भाग सोडून बाकीचे विश्व कसे काम करते, हे लोकांना कधी कळूच शकणार नाही.

आता न्यूटनची पक्की समजूत झाली की जर त्याने झाडावरून पडणाऱ्या सफरचंदाचा अभ्यास केला तर त्याला विश्वात प्रत्येक वस्तुवर काम करणाऱ्या बलाबद्दलही जाणून घेता येईल. तो यावर जेवढा जास्त विचार करू लागला तेवढाच तो ठाम होऊ लागला. ज्या बलाने सफरचंदाला झाडावरून पाडले त्याच बलाने चंद्राला पृथ्वीभोवती फिरत ठेवले होते. हेच बल चंद्राला पृथ्वीपासून दूर अंतराळात निसटून जाऊ देत नव्हते.



हे कुणालाच ठाऊक नाही की न्यूटनने त्याच्या चमत्कारी वर्षादरम्यान यांतील कोणत्या कल्पनांचा उलगडा केला वा नंतर कोणत्या कल्पनांवर काम केले. कारण न्यूटन आपले विचार कधी कुणा दुसऱ्या व्यक्तिकडे उघड करत नसे.



आयुष्यभर न्यूटनने आपले शोध लोकांमध्ये जाहीर केले नाहीत. आपले शोध आपण स्वत: बारकाईने पडताळून पाहिल्याशिवाय, ते अचूक आहेत हे पटल्याशिवाय तो कुणाला त्याबद्दल सांगत नसे. आपल्याकडून कोणतीही चूक राहू नये, ती पकडली जाऊ नये याची तो खात्री करून घेत असे. त्याच्या धाडसी, उत्तेजित कल्पना तो स्वत:जवळच ठेवू पाहात असे, असे एकंदर दिसून येते.

प्रकरण 5
अद्भत टेलिस्कोप

1667 साली प्लेग एकदाचा संपुष्टात आला. न्यूटन पुन्हा केंब्रिजला गेला. त्याच्या एका शिक्षकाने त्याला त्याचा एखादा शोध जगासमोर आणण्यास प्रोत्साहन दिले. ते शिक्षक होते, *आयझॅक बरो*, केंब्रिजचे गणित विषयाचे पहिलेवहिले प्राध्यापक.

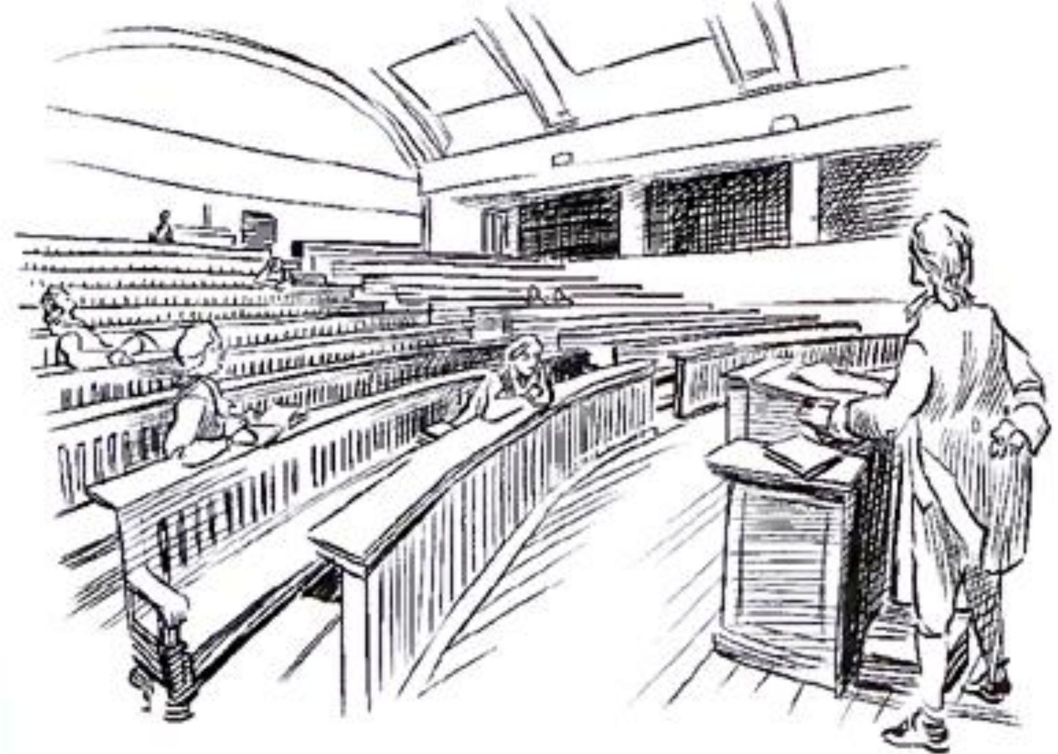


आयझॅक बरो

1669 साली, न्यूटनने *बरो*ला त्याचा फ्लक्सिऑन पद्धतीवरील प्रबंध दाखवला. ती विलक्षण गणिती पद्धत पाहून बरो आश्चर्यचकीत झाले. न्यूटनने सगळे काही स्वत:जवळच ठेवणे खूप महत्त्वाचे आहे, असे त्याला वाटले.

न्यूटनने अनिच्छेनेच तो प्रबंध काही थोड्या लोकांना दाखवायची परवानगी बरोला दिली. पण तो प्रकाशित करण्यास मात्र त्याने मनाई केली.

ऑक्टोबर 1669 मध्ये, बरोने केंब्रिज सोडले. तो न्यूटनचा इतका आदर करत असे की त्याने त्यांचे स्वत:चे गणित प्राध्यापकाचे पद न्यूटनला मिळू देण्याची व्यवस्था केली. बरोच्या औदार्यामुळे न्यूटन त्याला हवी असलेली जीवनपद्धती जगू लागला. त्याच्या कामाला फार वेळ वा उर्जा खर्च होत नसे. त्याला फक्त काही व्याख्यानेच द्यावी लागत. त्याची व्याख्याने खूप नीरस आणि समजायला कठीण असत. फार कमी लोक ती ऐकण्यास उपस्थित राहात.



न्यूटनला या गोष्टीची अजिबात पर्वा नव्हती. त्याला इतर विद्यार्थ्यांमध्ये वा प्राध्यापकांमध्ये काहीच रस नव्हता. तो आपला बहुतांश वेळ विद्यापीठाच्या आवारात भटकण्यात घालवत असे. त्याला त्याच्या अंगावरच्या ढगळ कपड्यांची आणि विस्कटलेल्या लांब रुपेरी केसांचीही पर्वा नसे.





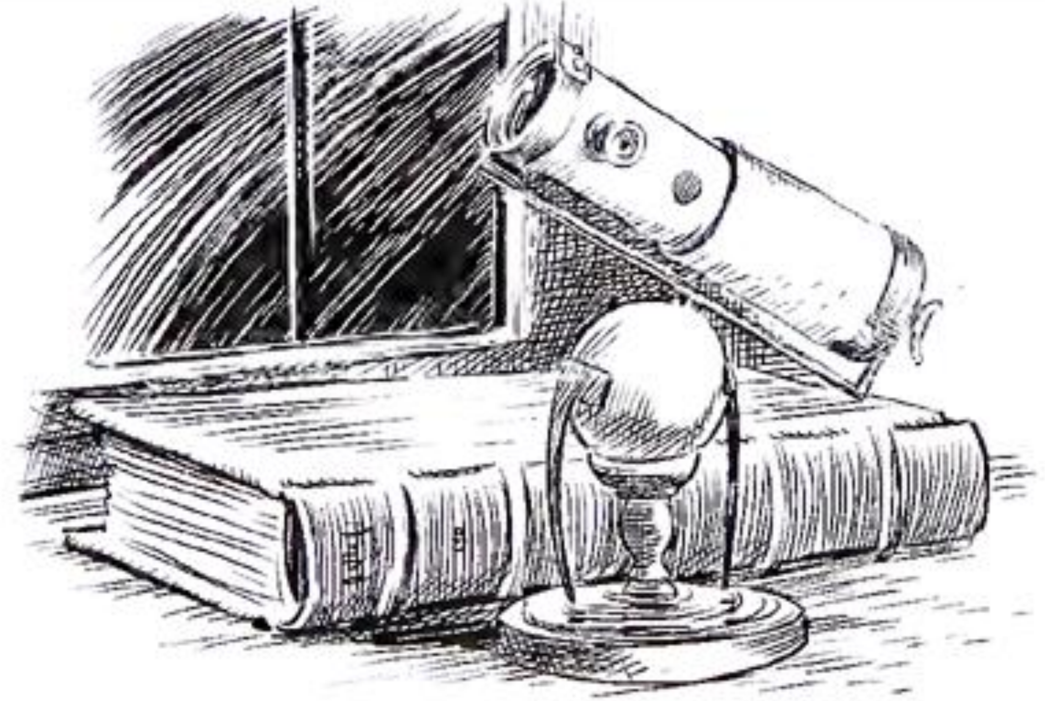
विचारचिंतन करण्यात न्यूटन एवढा गुंग होई की तो आपले जेवणखाणदेखील विसरत असे. केंब्रिजमध्ये अफवा पसरली होती की त्याची मांजर न्यूटनचे जेवण खाऊनखाऊन लठ्ठ झाली होती. न्यूटन रात्री फार थोडा वेळ झोपत असे आणि तेदेखील बिछान्यात नाही.

ग्रहांच्या गतीविषयी न्यूटनला आणखी काही जाणून घ्यायचे होते. त्यासाठी त्याला एका शक्तिशाली दुर्बीणीची गरज होती, पण त्याकाळच्या दुर्बीणी तेवढ्या चांगल्या नव्हत्या. या दुर्बीणी मोठ्या क्षेत्रातून प्रकाश एकत्र करून तो काचेच्या भिंगाद्वारे केंद्रीत करत असे. त्यापासून मिळणारी प्रतिमा धुरकट आणि अस्पष्ट दिसत असे आणि त्यात रंगांची आभादेखील असे.

न्यूटनला स्पष्ट, स्वच्छ प्रतिमा दाखवणारी दुर्बीण हवी होती. ही समस्या सोडवण्यासाठी त्याने प्रकाशाबद्दल जे शोधकाम केले होते त्याचा उपयोग केला. भिंगामुळे प्रतिमेवर परिणाम होतो, हे त्याला समजले. भिंगातून पांढरा प्रकाश गेला की भिंग प्रिझमसारखे काम करते आणि प्रकाशाचे वेगवेगळ्या रंगात विघटन करते. त्यामुळे प्रकाश विखुरत असे आणि प्रतिमा अस्पष्ट दिसत असे.

न्यूटनने दुर्बीण बनवण्याच्या एका दुसऱ्या पद्धतीबद्दल वाचले होते. त्यात भिंगाऐवजी आरसा वापरत असत. यात प्रकाश भिंगातून जाण्याऐवजी आरशावरून परावर्तित होत असे. त्यामुळे कदाचित समस्या सुटत नसे. पण अशी दुर्बीण बनवण्यात तोवर कुणाला यश मिळाले नव्हते.

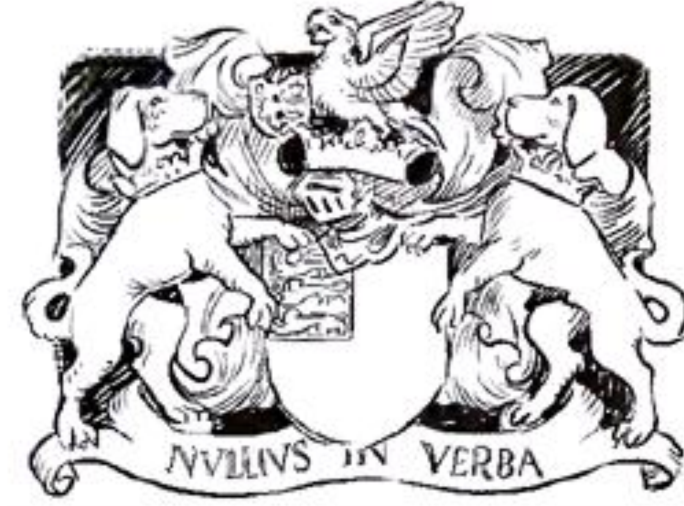
लहानपणी न्यूटनला प्रतिकृती बनवायला आवडत असे. त्यावेळी मिळवलेले कौशल्य त्याने परावर्तित दुर्बीण बनवण्यासाठी वापरले. याच आकाराच्या तेव्हाच्या प्रचलित दुर्बीणींच्या तुलनेत ही दुर्बीण दहापट चांगले काम करत असे.



प्रकरण 6
प्रकाशावर वादविवाद



न्यूटनच्या अद्भूत दुर्बीणीत लंडनच्या एका प्रतिष्ठित क्लबने रस दाखवला. तो क्लब होता – *रॉयल सोसायटी.* 1600 साली स्थापन झालेला हा विद्वान लोकांचा गट होता. ते दर आठवड्याला विज्ञानाचे प्रयोग पाहायला आणि चर्चा करायला भेटत असत.



रॉयल सोसायटीने विचार केला की कल्पनांवर चर्चा करणे हा ज्ञान अधिकाधिक प्रगत करण्याचा सर्वोत्तम मार्ग आहे. यामुळे प्रत्येक व्यक्ती प्रयोग करू शकेल आणि इतर लोक काय विचार करतात हे कळू शकेल.

त्यांचा सुविचार होता: *कुणाच्या फक्त बोलण्यावर विश्वास ठेवू नका.*

न्यूटनच्या काळात रॉयल सोसायटीसारख्या अनेक क्लबचा उदय होऊ लागला होता. या काळाला बऱ्याचदा *प्रबोधनाचे युग* म्हटले जाते. प्रबोधन म्हणजे असे महत्त्वाचे ज्ञान द्यायचे जे लोकांची विचारपद्धती बदलते. त्या काळातील मोठेमोठे विद्वान एकत्र काम करण्यावर विश्वास ठेवत. ते बऱ्याचशा गोष्टी समजून घेण्यासाठी अंधश्रद्धा, धर्म यांच्याऐवजी तर्क, कारणमीमांसा आणि निरीक्षण यांचा उपयोग करत.



न्यूटन प्रबोधन काळातील महान व्यक्तिंमध्ये गणला जात असे. पण त्याचे व्यक्तिमत्व मात्र प्रबोधनाच्या आदर्शाशी मेळ खात नव्हते. त्याला इतरांचे सल्ले नको होते. त्याचे शोधकाम अचूक होत नाही तोवर तो त्याबद्दल कुणाला सांगत नसे. आपल्या शोधकामाबद्दल इतरांशी चर्चा करण्याचा त्याला तिरस्कार होता. कारण मग लोक त्याला शंका विचारत, त्याच्या विचारांतील चुका दाखवत आणि त्याचा न्यूटनला राग येत असे.

तरीही न्यूटनला एका गोष्टीचा आनंद झाला की त्याच्या दुर्बीणीत एका महत्त्वाच्या गटाने रस दाखवला होता. तो त्यांना दुर्बीण दाखवायला तयार झाला. 1671 साली, बरोने लंडनमध्ये दुर्बीणीचे प्रदर्शन भरवले. तिथे न्यूटनचे खूप कौतुक झाले. अगदी राजानेही त्याची स्तुती केली. न्यूटनने ती दुर्बीण रॉयल सोसायटीला देणगी म्हणून दिली. त्याचा मोबदला म्हणून सोसायटीने त्याला आपले सदस्यत्व बहाल केले.



1672 साली रॉयल सोसायटीचा सदस्य झाल्यावर न्यूटनने आणखी एक महत्त्वाचे पाऊल उचलले. तो एखाद्या प्रबोधनकार विद्वानासारखा वागू लागला. आपले शोध गुपीत ठेवण्याऐवजी तो ते इतरांना सांगू लागला. त्याने पाच वर्षांपूर्वी प्रकाशावर केलेल्या आपल्या संशोधनाचा प्रबंध रॉयल सोसायटीच्या सहकाऱ्यांना पाठवला. आपल्या कामाची बढाई मारण्यात तो स्वतःला रोखू शकला नाही. “माझं संशोधन अतुलनीय नसेल पण अत्यंत महत्त्वाचे आहे, हे निश्चित!” तो अभिमानाने आपल्या प्रयोगांबद्दल म्हणाला. त्याने सोसायटीच्या सदस्यांना ते प्रयोग पुन्हा करून तेच निष्कर्ष मिळतात का हे पाहाण्यास सांगितले.

सुरुवातीला सगळे ठीकठाक वाटले. एका सदस्याने न्यूटनला लिहिले की लोकांनी त्याचा प्रबंध लक्षपूर्वक ऐकला आणि टाळ्यांचा कडकडाट केला. पण न्यूटनच्या संशोधनातील सगळ्याच गोष्टी सगळ्यांनीच मान्य केल्या नाहीत. काही सदस्यांनी प्रयोग केले, पण त्यांना हवे तसे निष्कर्ष मिळाले नाहीत. हे लोक आपल्यावर व्यक्तिगत हल्ले चढवत आहेत, असे न्यूटनला वाटले.



रॉबर्ट हूक

रॉयल सोसायटीच्या एका सदस्याने न्यूटनला खूप क्रोधीत केले. त्याचे नवा होते *रॉबर्ट हूक*. तो सोसायटीच्या सभेत प्रयोग करून दाखवत असे. खरंतर न्यूटनने जे काही म्हटले होते त्याच्याशी हूक सहमत होता. पण त्याला विश्वास नव्हता की न्यूटनच्या प्रयोगांनी वास्तवात न्यूटनचे दावे सिद्ध केले होते.

संशोधकांमध्ये असे मतभेद नेहमीच होत असत. खरंतर यामुळे समस्या सुटण्यास, नवनवे शोध लागण्यास मदतच होत असे. दुर्दैवाने, हूक आणि न्यूटन हे दोघेही संवेदनशील आणि गर्विष्ठ होते. ते कल्पनांवर फक्त चर्चा करत नसत, तर वादही घालत असत.



त्यांच्यातील वाद चिघळत गेला तसे ते एकमेकांचा अपमान करू लागले, एकमेकांवर आपल्या कल्पना चोरल्याचा आरोप करू लागले. आयुष्यभरासाठी ते एकमेकांचे शत्रू बनले.

न्यूटन आपल्या विद्वान सहकाऱ्यांसोबत आनंदाने तर्क-वितर्कांची देवाणघेवाण करायला शिकला नव्हता. त्याला एकट्याने काम करावेसे वाटे, फक्त आणि फक्त स्वतःच्या समाधानासाठी. “मला अशा निरर्थक वादविवादांमध्ये पडायचं नाही,” त्याने जाहीर केले आणि पुन्हा आपल्या कामाला जुंपून घेतले.

प्रकरण 7
न्यूटनचे गुपीत

इतर विद्वानांसोबत वादविवाद हीच न्यूटनची समस्या नव्हती. त्याला एक व्यक्तिगत समस्याही होती. न्यूटन हा केंब्रिज विद्यापीठाचा फेलो होता. म्हणजेच विद्यापीठ त्यांना तिथे राहाण्याचा खर्च म्हणून काम आणि पैसे देत असे. तिथे ते बाहेरच्या जगापासून सुरक्षित असत. केंब्रिज विद्यापीठ हे चर्च ऑफ इंग्लंडचा एक भाग होते. प्रत्येक फेलोला सात वर्षांच्या आत चर्चमध्ये पादरी बनावे लागत असे. 1674 पर्यंत, न्यूटनची सात वर्षे संपत आली. पण तो पादरी बनू शकला नाही. खरं गुपीत हे होतं की त्याला चर्चचे शिक्षण मंजूर नव्हते.

न्यूटन ख्रिस्ती होता आणि धर्माबाबत तो खूप गंभीर होता. तरीही, न्यूटन असल्यामुळे तो कोणत्याही महत्त्वाच्या गोष्टीबद्दल कुणा दुसऱ्याचे स्पष्टीकरण स्वीकारत नसे.



न्यूटनने बायबल याच दृष्टीकोनातून वाचले. कारण याच दृष्टीकोनातून त्याने निसर्गही जाणून घेतला होता. त्याने ठरवले की आपण पवित्र ईश्वरांबद्दल चर्च ऑफ इंग्लंडशी सहमत व्हायचे नाही. चर्चच्या अनुसार, ईश्वर हा पिता, पुत्र आणि पवित्र आत्मा या तीन गोष्टींनी बनलेला असतो आणि या तिघांमध्ये दैवी अंश असतो. केंब्रिजमध्ये राहाण्यासाठी न्यूटनला चर्चचे विचार स्वीकारावे लागणार होते. पण त्याने ते नाकारले – ख्रिस्ताला ईश्वर म्हणणे हे त्याला चुकीचे वाटे. त्याने चर्चच्या विचारांशी सहमती दर्शवली नाही तर त्याला अपमानास्पद पद्धतीने केंब्रिज सोडण्यास भाग पाडण्यात आले असते. पण इतक्या महत्त्वाच्या गोष्टीबद्दल त्याला मनाविरुद्ध खोटे बोलणेहो जमणार नव्हते.

1675 साली, तो राजा *चार्ल्स द्वितीय* याच्याकडे गेला. राजा चर्च ऑफ इंग्लंडचा प्रमुख असल्यामुळे तो आपल्याला मदत करू शकेल, असे न्यूटनला वाटले. न्यूटन राजाला आपल्या समस्येचे खरे कारण सांगू इच्छित नव्हता. त्याऐवजी त्याने स्पष्टीकरण दिले की तो विद्यापीठाचा फक्त फेलोच नव्हता तर गणिताचा प्राध्यापकही होता, त्यामुळे त्याने पादरी बनणे योग्य नव्हते. खरंतर, हा तर्क फारसा बरोबर नव्हता. सुदैवाने, राजा चार्ल्सने कुणाची पर्वा केली नाही. न्यूटनला पादरी बनायची गरज नाही, असे त्याने ठरवले. अशा रितीने खोटे न बोलता न्यूटन केंब्रिजमध्ये राहायला मोकळा झाला.



राजा चार्ल्स द्वितीय

न्यूटनचे धार्मिक जीवन जसे गुपीत होते, तसेच त्याचे वैज्ञानिक जीवनही गुपीत होते. त्याला परीस बनवण्याचा प्रयत्न करणाऱ्या किमयागारांचे रहस्य गूढ उकलायचे होते. किमयागारांच्या प्रयोगांमध्ये थोडी जादू होती, थोडा धर्म होता आणि थोडे विज्ञान होते. किमयागार गुप्तपणे धातुचे सोन्यात रुपांतर करणारा अद्भूत दगड शोधत होते. हा दगड अमरत्वही प्रदान करू शकणार होता.



न्यूटनने किमयागिरीवर सामान्य विज्ञानापेक्षाही जास्त वेळ खर्च केला. त्याच्या नोकराच्या माहितीनुसार, न्यूटन नेहमी संपूर्ण रात्र केंब्रिजमध्ये आपल्या खाजगी प्रयोगशाळेत बसत असे आणि जळत्या आगीवर झुकून गूढ प्रयोग करत असे.

हे काहीतरी विचित्र, कोड्यात टाकणारे वाटू शकते. एक संशोधक गुप्त कर्मकांडांत आणि चमत्कारांत का गुंतला असेल? खरंतर, किमयागिरीने न्यूटनला एवढी भुरळ का पाडली याच अंदाज बांधणे कठीण नाही. त्याला आपल्या कामावर सार्वजनिक स्तरावर टिका झालेली आवडत नसे. किमयागिरीमुळे त्याला आपले काम गुप्त राखता येत असे. किमयागार स्वत:ला खास समजत, इतरांपेक्षा शहाणे मानत. स्वत:ला अशा निवडक समूहाचा भाग मानणे न्यूटनला आवडत असे.

पण यापेक्षाही न्यूटनला किमयागिरीत जास्त रस होता. त्या काळात, विज्ञान हे तसे प्राथमिक अवस्थेतच होते. मिथकांना सत्यापासून लग करणे नेहमीच शक्य होत नसे. किमयागारांचा विश्वास होता की ते धातुंना सोन्यात रुपांतरीत करू शकतात. कारण त्यांच्या मते प्रत्येक वस्तू सूक्ष्म कणांनी बनलेली असते, हे कण वेगळे करून, पुन्हा एकत्र करून एखादी वेगळीच वस्तू बनवणे शक्य असते.



हायड्रोजन आणि ऑक्सीजन अणू



पाण्याचा रेणू

किमयागारांनी विचारलेले प्रश्न मूर्खपणाचे नव्हते. त्यांच्या काही ज्ञानामुळे आधुनिक रसायनशास्त्राचा पाया घातला गेला आणि अणु-रेणूंविषयी आपल्या ज्ञानात मोलाची भर पडली.

तरीही हे प्रबोधनाचे युग होते. गंभीर विचारवंतांना काही निवडक लोकांना उपलब्ध असलेले विशेष, गुप्त ज्ञान मान्य नव्हते. न्यूटनच्या मृत्यूनंतर, रॉयल सोसायटी ऑफ सायन्सला आढळले की न्यूटनने किमयागिरीविषयी विपुल लेखन केले आहे. सोसायटीला ही गोष्ट लज्जास्पद वाटली, म्हणून त्यांनी त्या कागदांवर हा मजकूर छापण्यायोग्य नाही अशी नोंद केली. 2004 सालपर्यंत न्यूटनचे किमयागिरीविषयीचे लेख प्रकाशित करण्यात आले नाहीत.

प्रकरण 8
स्पर्धा

रॉयल सोसायटीशी झालेल्या विवादानंतर न्यूटनने स्वत:च्या किमयागिरीच्या कामावरच लक्ष केंद्रीत केले. आपल्याला आता वैज्ञानिक संशोधनात काही रस वाटत नसल्याचे त्याने सांगितले. त्याच्या बोलण्याचा मतितार्थ वेगळाही असू शकतो . कारण त्याचे महान कार्य अद्याप पुढे प्रकाशात यायचे होते.

1684 साली, रॉयल सोसायटीचे तीन सदस्य एका कॉफीहाऊसमध्ये तत्कालिन वैज्ञानिक गोष्टींबद्दल गप्पा मारत बसले होते. हे तिघे होते, न्यूटनचा शत्रू *हूक*, तरूण खगोलतज्ज्ञ *एडमंड हॅले* आणि प्रसिद्ध वास्तुविशारद *ख्रिस्तोफर रेन.*



एडमंड हॅले

ख्रिस्तोफर रेन



रेन हे समजून घ्यायचा प्रयत्न करत होता की ग्रह सूर्याभोवती कसे फिरतात आणि का फिरतात. यासाठी त्याने इतर दोघांकडून मदत मागितली.

एखादा परिभ्रमण करणारा ग्रह कोणत्या मार्गाने प्रवास करतो, हे लोकांना अगोदरच ठाऊक होते. हा मार्ग लंबवर्तुळाकार असतो, हे जोहान्स केपलरने 1609 सालीच दाखवून दिले होते. लोक हेदेखील जाणत होते की ग्रह आणि सूर्य यांच्यामध्ये असलेल्या बलाची शक्ती हा मार्ग निश्चित करते. पण यामध्ये आणखीही काही होते ज्याचा पत्ता तेव्हा लागला नव्हता. बलांची शक्ती क्लिष्ट पद्धतीने बदलत होती आणि दोन खगोल एकमेकांपासून किती दूर आहेत, यावर ही शक्ती अवलंबून होती. ग्रह आणि सूर्य यांच्यातील अंतर वाढले की ही शक्ती क्षीण होत होती. हे पटण्यासारखे असले तरी बल आणि अंतर एकाच दराने बदलत नव्हते.

अंतर वाढत गेले की बल अधिकाधिक वेगाने बदलत होते. अंतर आणि बल यांच्यात नेमके काय नाते आहे, हे कुणाला निश्चितपणे उमगले नव्हते.

हे नाते उलगडून दाखवणाऱ्या अनेक कल्पना विद्वानांनी पुढे ठेवल्या. त्यांनी *इन्व्हर्स स्क्वेअर* नावाचा एक गणिती नियमही विचारार्थ पुढे आणला. रेनला हा विचार अचूक वाटला. त्याने तो सिद्ध करण्याचा प्रयत्न करून पाहिला पण त्यात त्याला यश मिळाले नाही.

रेनने ही समस्या आपल्या मित्रांसमोर मांडली. गणितातील इन्व्हर्स स्क्वेअर नियमचा उपयोग करून ते लंबवर्तुळाकार कक्षा निर्माण करू शकले का? तसे झाले असते तर, त्यांनी ग्रहांच्या प्रवास मार्गासंबंधी एक महत्त्वाचा नवा नियम तयार केला असता.

हूकने बढाई मारली की हे काम त्याने आधीच करून ठेवले होते. पण ते कसे केले हे इतरांना सांगायला तो तयार नव्हता. इतरांनी आधी प्रयत्न करावेत आणि ते अयशस्वी ठरल्यावर सांगावे, असे त्याने ठरवले होते. रेन आणि हॅलेने हूकचे म्हणणे गांभिर्याने घेतले नाही.

(न्यूटनने आपला अद्भूत टेलिस्कोप बनवला तेव्हा हूकने दावा केला की त्याने असा टेलिस्कोप आधीच बनवलेला होता. त्याचा टेलिस्कोप न्यूटनच्या टेलिस्कोपपेक्षा जास्त चांगला काम करत असे आणि तो इतका छोटा होता की त्याला तो आपल्या घड्याळाच्या साखळीलाही लटकवू शकत असे). जो कुणी त्याला पहिल्यांदा गणिती सिद्धता दाखवेल त्याला रेनने एक पुरस्कार – एक मौल्यवान पुस्तक – देण्याचे जाहीर केले.

दोन महिने होऊनही हूकने रेनला काहीही दाखवले नाही. अस्वस्थ होऊन हॅलेने तापट स्वभावाच्या न्यूटनला भेटायचे ठरवले. हूकसारखेच न्यूटन म्हणाला की त्याने कित्येक वर्षे अगोदरच हे सिद्ध केले होते की इन्व्हर्स स्क्वेअर नियम लंबवर्तुळाकार कक्षा निर्माण करतो. दुर्दैवाने या सिद्धतेची कागदपत्रे कुठे ठेवली होती हे तो विसरला. हे काम त्याने केवळ गंमत म्हणून केले होते. कागदपत्रे मिळाल्यावर पाठवेन, असे वचन त्याने हॅलेला दिले. न्यूटन हूकसारखा फक्त बढाई मारत नव्हता. काही महिन्यांच्या अवधीतच, न्यूटनने ही कागदपत्रे हॅलेला पाठवली.

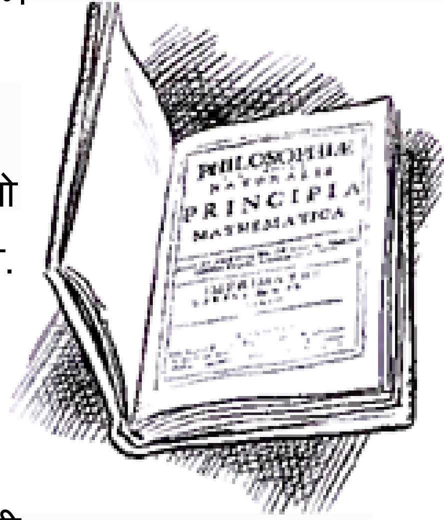
हॅलेचा धुमकेतू



धुमकेतू हा आकाशात एखाद्या ताऱ्यासारखा दिसणारा प्रखर खगोल असतो. त्याला एक लांबलचक शेपटी असते. न्यूटनच्या काळात लोकांचा विश्वास होता की धुमकेतू हा काही भयानक संकटाचा इशारा देण्यासाठी आकाशात प्रकट होतो. 1682 साली, एक चमकदार धुमकेतू लोकांना दिसला. न्यूटनचा मित्र एडमंड हॅलेने खगोलतज्ज्ञांच्या गेल्या कित्येक वर्षांतील जुन्या नोंदी चाळल्या. काही नोंदींनुसार, सुमारे शहात्तर वर्षांनी आकाशात एक चमकदार वस्तू प्रकट होते. हे वाचून हॅलेने तर उडीच मारली आणि तर्क केला की हा एकच धुमकेतू असावा आणि पुन्हा पुन्हा प्रकट होत असावा. याचा अर्थ, धुमकेतूसुद्धा ग्रहांसारखाच सूर्याचे परिभ्रमण करतो. फक्त एवढंच की धुमकेतूंची ही कक्षा प्रचंड मोठी असते. हॅलेने भाकीत केले की हा धुमकेतू 1758 साली पुन्हा दिसेल. तोवर हॅलेचे निधन झाले. पण त्याने केलेल्या भाकिताप्रमाणे धुमकेतू पुन्हा प्रकट झाला तेव्हा हॅलेच्या सन्मानार्थ त्याला *हॅलेचा धुमकेतू* असे नाव देण्यात आले.

प्रकरण 9
न्यूटनचे महत्त्वाचे पुस्तक

हॅलेच्या प्रश्नाने ग्रह कसे फिरतात, याविषयी न्यूटनचे कुतूहल पुन्हा चाळवले. या प्रश्नाचे उत्तर देण्यासाठी त्याने नऊ पानांचा निबंध लिहिला. “आता मी हा विषय हाती घेतलाच आहे,” त्याने लिहिले, “तर मी आनंदाने त्याच्या अगदी तळाशी बुडी मारीन.” फक्त अठरा महिन्यांतच त्याने आपले पाचशे पानांचे शोधकाम पूर्ण केले. त्याचे शीर्षक होते, *मॅथेमॅटीकल प्रिन्सिपल्स ऑफ नॅचरल फिलॉसॉफी.* लॅटीन भाषेत तो *प्रिन्सिपिया* म्हणून ओळखला जातो. या पुस्तकाने आधुनिक भौतिकशास्त्राचा पाया रचला. 1687 सालापासून प्रत्येक भौतिकतज्ज्ञाने न्यूटनच्या या पुस्तकातील विचारांची मदत घेऊनच आपले शोधकाम पुढे नेले.



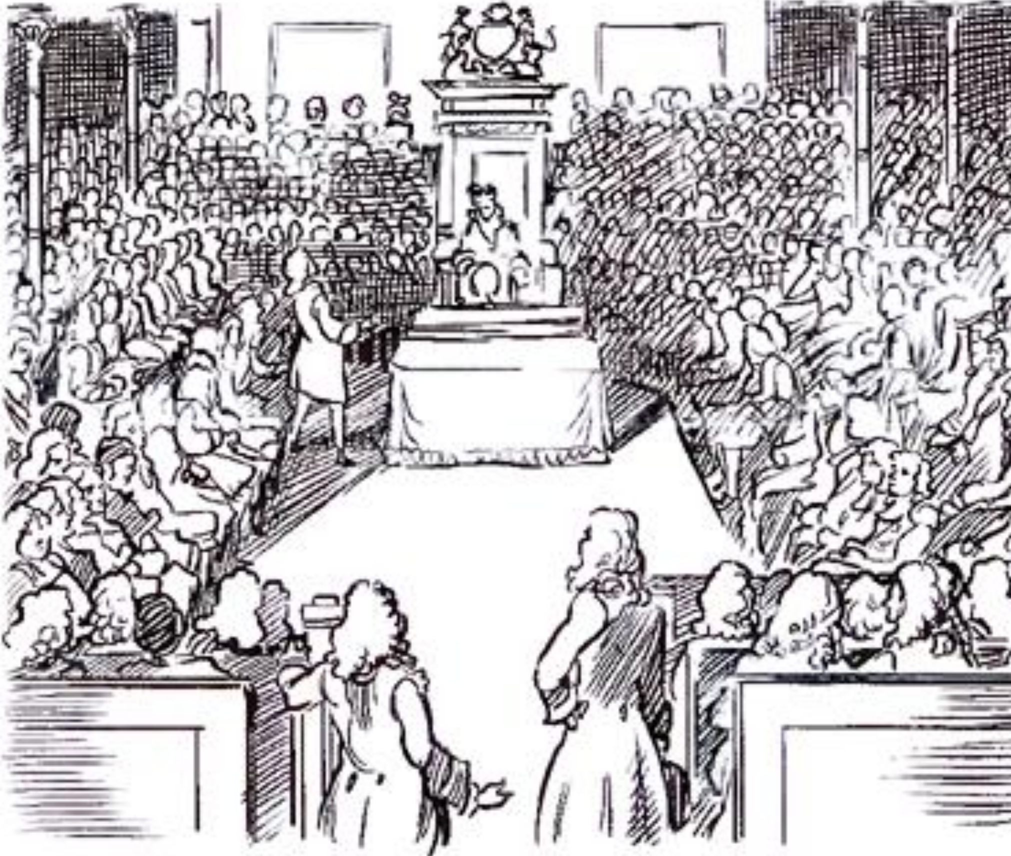
हॅले खूप उत्साहीत होता. न्यूटन आपले हे क्रांतिकारी शोधकाम स्वत:पर्यंतच मर्यादीत ठेवणार नाही, याची त्याला हमी हवी होती. त्याने न्यूटनचा संपादक म्हणून काम पाहिले आणि हे पुस्तक छापोण्यासाठी स्वत:चे पैसे खर्च केले.

याच काळात एक अडथळा निर्माण झाला. न्यूटनचा जुना शत्रू हूक याने दावा केला की न्यूटनने त्याच्या कल्पनांची चोरी केली होती. न्यूटन इतका संतापला की त्याने पुस्तक प्रकाशित न करण्याचा निर्णय घेतला. त्याला मोठ्या युक्तीने हॅलेने शांत केले.

1687 साली पुस्तक प्रकाशित झाल्यावर मोठी खळबळ उडाली. वाचकांना वाटले की आता त्यांना विश्व काय आहे, याचे संपूर्ण ज्ञान मिळाले. एका फ्रेंच गणितज्ज्ञाने लिहिले, “श्रीयुत न्यूटन इतर पुरुषांसारखा खातो-पितो आणि झोपतो की नाही?” (अर्थात, याचे उत्तर *नाही* असे होते).

या पुस्तकाचे भरपूर कौतुक झाले आणि वाचनापेक्षा त्याची चर्चाच जास्त झाली. हे पुस्तक समजून घेणे हे जवळजवळ अशक्यच होते. न्यूटनने आपण मुद्दामच असे क्लिष्ट लिहिले, हे अप्रत्यक्षपणे सुचवले. मूर्ख प्रश्न विचारणाऱ्या लोकांपासून स्वत:ला वाचवण्याचा न्यूटनचा तो एक मार्ग होता.

आपल्या पुस्तकाने न्यूटनला इतकी ख्याती मिळाली की त्याची संसदेत निवड झाली. 1689 सालच्या वैभवशाली क्रांतीच्या बाजुने मतदान करण्यासाठी तो शासनाचा सदस्य बनला. इंग्लंडच्या सिंहासनावर एका नव्या राजाला बसवणारे त्याचे महत्त्वाचे एक मत वगळता, न्यूटनने पुन्हा कधीही संसदेत सक्रीय भूमिका बजावली नाही. फक्त एकदाच तो संसदेत बोलला – तेसुद्धा फक्त एक खिडकी बंद करण्याबद्दल.



प्रकरण 10
गतिचे नियम

न्यूटनने पुस्तक लिहिल्यानंतर तीनशेपेक्षा जास्त वर्षांनी हे समजणे कठीण आहे की त्याचा प्रभाव तेव्हा किती मोठा पडला असेल. न्यूटनने ज्या गोष्टीचा शोध लावला त्या आज आपल्याला नैसर्गिक आणि स्वाभाविक वाटतात. याचे कारण, न्यूटनने लोकांची विचार करण्याची पद्धत पूर्णपणे बदलून टाकली. आज ज्या लोकांनी न्यूटनविषयी कधी ऐकलेसुद्धा नाही, ते लोकही गतिबद्दल त्याच्याच दृष्टिकोनातून विचार करतात.

त्याच्या क्रांतिकारी पुस्तकात नेमके काय होते? सुरुवातीला गुरुत्वाकर्षणाची कल्पना. त्याआधी न्यूटनने दोन बलांचा अभ्यास केला होता. पहिले बल सफरचंद आणि चंद्राला पृथ्वीकडे खेचते आणि दुसरे बल ग्रहांना सूर्याभोवती फिरवत ठेवते. त्याला उमगले की ही दोन्ही बले एकच आहेत. त्याने दिलेल्या त्या बलांच्या नावांचा उपयोग आपण आजही करतो.

आता हे प्रस्थापित झालेले आहे की हे बल गुरुत्वाकर्षण आहे. त्यामुळे आपण त्याला आता गुरुत्वाकर्षणच म्हणू.

न्यूटनने आपले गतिचे तीन नियमही तयार केले. पहिला नियम तो गॅलेलिओकडून शिकला होता. त्यानुसार, एखादी वस्तू चालत असेल तर कुणीतरी तिला थांबवेपर्यंत ती निरंतर चालत राहील. एखादी वस्तू स्थिर असेल तर कुठलेतरी बल तिला हलवेपर्यंत ती जागेवरून हलणार नाही.

दुसरा नियम हे दर्शवतो की एखादी वस्तू हलवण्यासाठी वा थांबवण्यासाठी किती बलाची आवश्यकता असते.

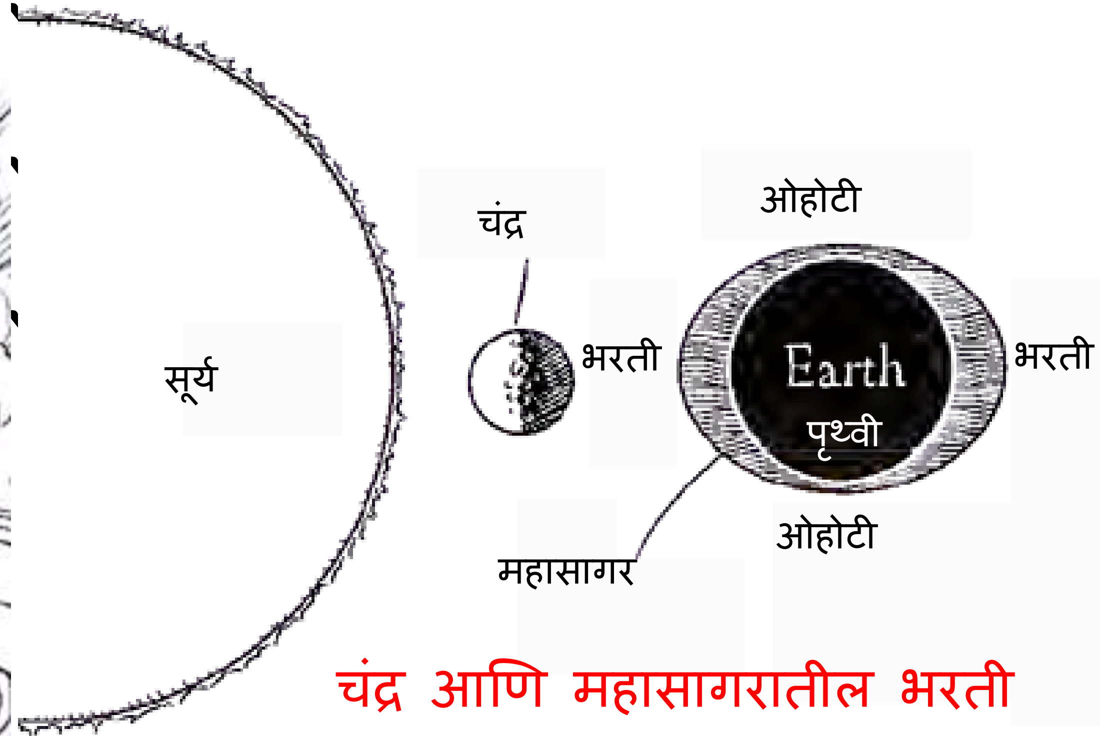
शेवटच्या नियमानुसार, प्रत्येक क्रियेला त्याच मापाची आणि विरुद्ध प्रतिक्रिया होत असते. याचा अर्थ, जेव्हा तुम्ही एखाद्या वस्तुला धक्का देता तेव्हा ती वस्तुसुद्धा तुम्हाला तेवढ्याच जोराने पण विरुद्ध दिशेला धक्का देत असते.

तुम्ही स्केटबोर्डवर उभे राहून पुढे जाण्यासाठी जमिनीवर दाब देता तेव्हा जमिनही तुम्हाला मागे ढकलत असते. यामुळेच स्केटबोर्ड पुढे सरकतो. एका हवेने भरलेल्या फुग्याचा विचार करा. तुम्ही फुग्याचे तोंड खाली धरून सोडून दिले तर फुग्यातून हवा वेगाने बाहेर पडते आणि त्याचवेळी ती फुग्याला वर ढकलते.



यामुळे फुगा वरवर जातो. रॉकेट याच सिद्धांतावर काम करते.

न्यूटनचे तीन नियम विश्वातील प्रत्येक वस्तुच्या गतीचे स्पष्टीकरण देते. जेव्हा हे नियम खूप साऱ्या गणिताबरोबर जोडले गेले तेव्हा ते पृथ्वीवरील भरतींपासून दूरवरच्या दिर्घिकांच्या ताऱ्यांपर्यंत प्रत्येक वस्तुची भविष्यवाणी करू लागले.



चंद्र आणि महासागरातील भरती

न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या स्पष्टीकरणातून एक बाब निसटली होती. त्याने गुरुत्वाकर्षण कसे काम करते याचे वर्णन केले तरीही गुरुत्वाकर्षण नेमके काय आहे, हे त्याने स्पष्ट केले नव्हते. यासाठी त्याला दोष देता येत नाही – कारण आज तीनशे वर्षांनंतरही गुरुत्वाकर्षण नेमके काय आहे, हे आपल्याला माहीत नाही.

प्रकरण 11
एका हीरोचा जन्म

आपले पुस्तक प्रकाशित झाल्यावर न्यूटन महान व्यक्ती बनला. अचानक, केंब्रिजचे विद्यार्थी त्याच्याकडे एका नव्या दृष्टीने बघू लागले. "आम्ही त्याला निरखून पाहू लागलो....जणू काही तो एखादा दैवी मनुष्य असावा," एकाने मत व्यक्त केले.

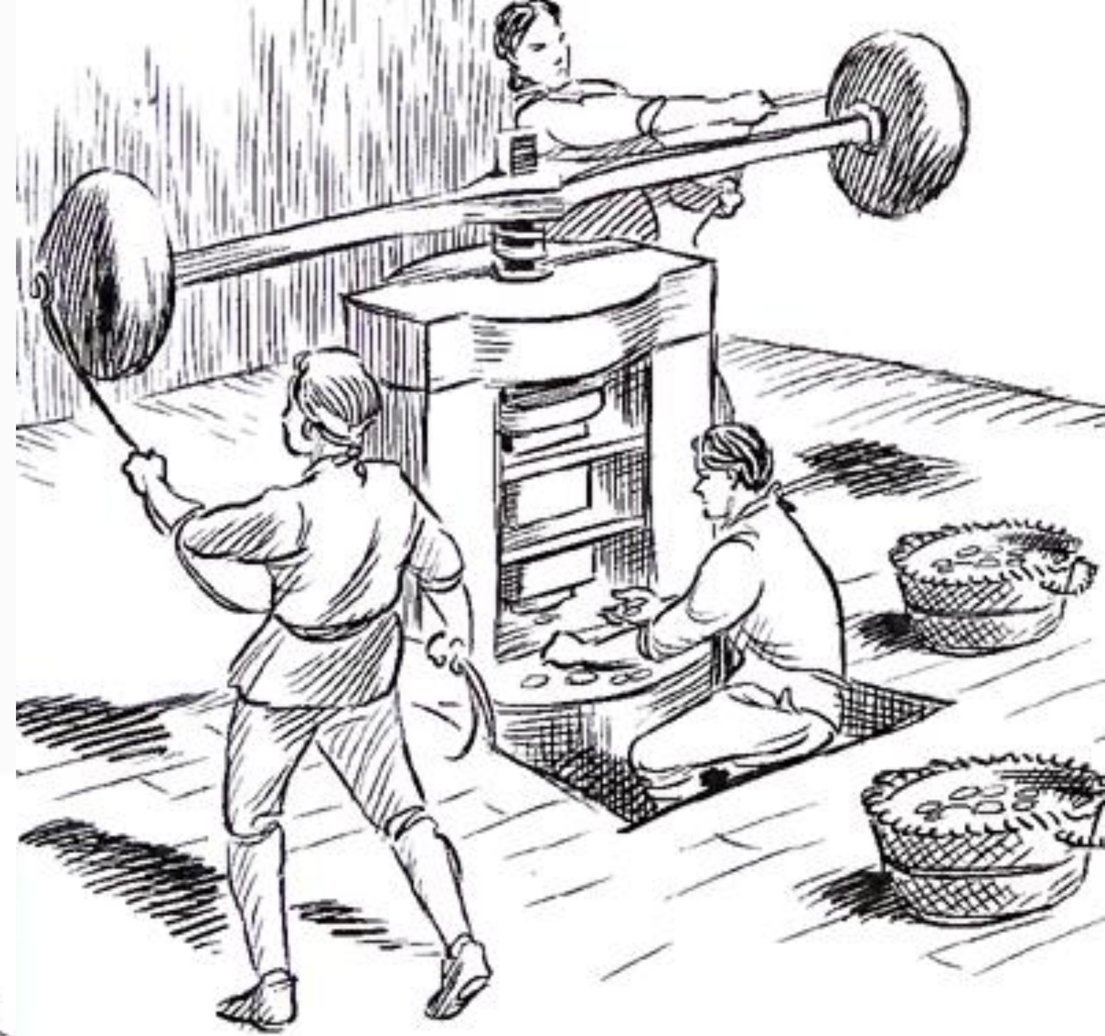


पण पुढील काही वर्षांत त्याच्या आयुष्यात फारसा फरक पडला नाही. मग 1693 मध्ये, न्यूटनचा नर्व्हस ब्रेकडाऊन झाला. तो ना खाऊ शकत असे ना झोपू शकत असे. त्याने आपल्या मित्रांना विचित्र पत्रे लिहिली आणि ते सगळे मरून जावेत अशी इच्छा व्यक्त केली. त्याने आरोप केला की त्याचे मित्र त्याला स्त्रियांबरोबर गुंतवण्याचा प्रयत्न करत होते.

यातून बरे झाल्यावर, त्याला आयुष्यात काही बदल हवासा वाटू लागला. 1696 साली, त्याने आपल्या काही प्रतिष्ठित मित्रांना एखादी नोकरी मिळवून देण्यासाठी मदत मागितली. मित्रांनी त्याला सरकारी टांकसाळीत नोकरी मिळवून दिली.



टॉवर ऑफ लंडन



टांकसाळ हे असे ठीकाण होते जिथे इंग्लंडची नाणी पाडली जात असत. ती *टॉवर ऑफ लंडन* येथे होती. न्यूटन लंडनमध्ये एका भव्य घरात राहू लागला. त्याच्या मित्रांना अपेक्षा होती की तो त्याची बहुतांशी कामे करण्यासाठी कुणाचीतरी नेमणूक करेल. पण न्यूटनने स्वत:लाच कामात झोकून दिले.

अनेक वर्षांपासून, चोर-दरोडेखोर नाण्यांच्या कडांतून चांदी खरडवून काढून खोटी नाणी बनवत असत. न्यूटन तिथे रुजू होईपर्यंत, इंग्लंडच्या बहुतांशी संपत्तीची किंमत जेवढी असायला पाहिजे त्यापेक्षा कमी होती. सरकारला काही निर्णय घेण्याची गरज होती. सरकारने 1696 साली नवीन स्वरुपाची नाणी बनवायचे ठरवले.



टांकसाळीने खरडून काढलेली सगळी नाणी एकत्र करून त्यांपासून नवीन स्वरुपाची नाणी बनवली. या नाण्यांच्या कडांवर उभ्या रेषा होत्या. त्यामुळे त्यांच्या कडा खरडवून खोटी नाणी बनवणे कठीण होते. न्यूटनने या कामावर देखरेख केली. त्याने त्याचे काम एवढ्या उत्तम प्रकारे केले की 1699 साली त्याला टांकसाळीचा प्रमुख बनवण्यात आले.



न्यूटन सुमारे तीस वर्षे, त्याच्या निधनापर्यंत, या पदावर राहिला.

नवीन नाणी पाडल्यानंतर, न्यूटनने त्याचे लक्ष खोटी नाणी बनवणाऱ्या लोकांना पकडण्यावर केंद्रीत केले. त्याने खबरी आणि गुप्तहेरांचे एक जाळेच निर्माण केले. तो स्वत:ही गुप्तहेर बनला. *चालोनर* नावाच्या चलाख भामट्याला पकडणे, ही त्याची सर्वात मोठी कामगिरी होती. न्यूटनने अनेक वर्षे त्याचा पाठपुरावा केला आणि शेवटी त्याला ठार करण्यात त्याला यश मिळवले.

लंडनमधील आपल्या सुरुवातीच्या काही वर्षांत, न्यूटन रॉयल सोसायटीपासून लांबच राहिला. त्याला आणखी वादविवाद नको होते. 1703 साली, त्याचा जुना शत्रू हूक मरण पावला. सोसायटीचा अध्यक्षही त्याच वर्षी मरण पावला. ताबडतोब त्याच्याजागी न्यूटनची निवड झाली. 1704 साली न्यूटनने त्याचा *ऑप्टीक्स (प्रकाश विज्ञान)* विषयावरील सिद्धांत प्रकाशित केला. हे पुस्तक त्याने काही वर्षांपूर्वी केलेल्या शोधकामावर आधारित होते. पण नेहमीप्रमाणे त्याने स्पष्ट केले, “वादविवाद टाळण्यासाठी मी पुस्तक प्रकाशित करायला उशीर केलाय.” त्याला म्हणायचे होते की तो हूकच्या मृत्युची वाट पाहात होता.

प्रकरण 12
रॉयल सोसायटीत कलह

न्यूटनने रॉयल सोसायटीवर एखाद्या जुलमी राज्यकर्त्यासारखे राज्य केले. त्याच्या काळात काही अप्रिय घटनादेखील घडल्या. सर्वात भयंकर वाद घडला, कॅलक्युलसचा शोध कुणी लावला यावर. न्यूटनने आपल्या पद्धतीचे कॅलक्युलस 1665 साली तयार केले होते. पण त्याने ते प्रकाशित करण्यास नकार दिला होता. फक्त काही लोकांनाच ते बघायची संधी मिळाली होती.

1675 च्या सुमारास, *गॉटफ्रीड लाइब्नित्स* नावाच्या एका जर्मन गणितज्ज्ञाने अशीच एक गणिती पद्धती तयार केली. त्याला त्याने कॅलक्युलस असेच नाव दिले. ही काही मोठी आश्चर्याची बाब नव्हे की जो शोध न्यूटनने लावला होता तोच दुसऱ्या कुणीतरीसुद्धा लावला.



गॉटफ्रीड लाइब्नित्स

शेवटी लाइब्नित्ससुद्धा त्याच प्रकारच्या समस्येवर काम करत होता. त्याने न्यूटनलाही आपल्या नव्या प्रकारच्या गणिताबद्दल लिहिले होते (लाइब्नित्सने आपल्या पत्राची सुरुवात पुढील शब्दांनी केली, "तुमचे माझ्यावर मोठे उपकार आहेत...."). लाइब्नित्सने कॅलक्युलसवरील त्याचा प्रबंध 1684 साली प्रकाशित केला.

सुरुवातीला काही अडचण आली नाही. मग 1704 मध्ये, न्यूटनने त्याचा कॅलक्युलसवरील अंतिम मसुदा प्रकाशित केला. एका निनावी समीक्षकाने पसरवले की न्यूटनने लाइब्नित्सच्या काही कल्पना आपल्या पुस्तकात घेतल्या होत्या.

यामुळे न्यूटन संतापला. कॅलक्युलसच्या शोधाचे श्रेय इतर कुणाला मिळू नये, अशी त्याची इच्छा होती. मग एक भयंकर वितंडवाद सुरू झाला. लाइब्नित्सने आपल्या कल्पना चोरल्या, असा आरोप न्यूटनने केला. सुरुवातीला लाइब्नित्सने स्पष्टीकरण दिले. "श्रीयुत न्यूटन यांनी कॅलक्युलस आणखी जास्त विकसित केले. पण मी या पद्धतीपर्यंत वेगळ्या मार्गाने पोहोचलो," त्याने एका मित्राला लिहिले. "एखादा माणूस एक योगदान देतो तर दुसरा माणूस दुसरं काही."

लाइब्नित्सच्या म्हणण्याने न्यूटनला काही फरक पडला नाही. “दुसऱ्या संशोधकाचा त्या शोधावर काही हक्क राहात नाही,” त्याने दावा केला. शेवटी 1711 मध्ये, लाइब्नित्सने रॉयल सोसायटीला हा झगडा सोडवण्याचे आवाहन केले. पण न्यूटनच रॉयल सोसायटीचा अध्यक्ष होता. तो स्वतःच या बाबीवरील शोध समितिचा प्रमुख बनला. एवढेच नव्हे तर त्याने गुपचुप समितीचा अहवालदेखील लिहून टाकला.



1713 मध्ये प्रकाशित झालेल्या या अहवालाने पुराव्याची मोडतोड केली आणि जणू लाइब्नित्सने न्यूटनचे शोधकाम चोरले असल्याचा आभास निर्माण केला. तीनच वर्षांनी लाइब्नित्सचा मृत्यू झाला. न्यूटनने आपल्या कृत्यावर कधीच पश्चाताप व्यक्त केला नाही. खूप वर्षांनंतर, त्याने गंमतीने या गोष्टीची आठवण काढली आणि म्हटले “मी तेव्हा लाइब्नित्सचे मन दुखावले होते”.

खरंतर, एका अर्थी लाइब्नित्सने कॅलक्युलसचा वाद जिंकला होता. न्यूटनची प्रवाह पद्धती (फ्लक्सियन) एक प्रकारची व्यक्तिगत लघुलिपी होती. इतर कुणी ही पद्धती वापरावी, हे त्याला नको होते. लाइब्नित्सची पद्धती इतरांना समजून घेण्यास सोपी होती. आज कॅलक्युलस शिकणारा प्रत्येकजण लाइब्नित्सच्या संज्ञा, चिन्हे आणि पद्धती वापरतो, न्यूटनच्या नव्हे. कॅलक्युलस हे नावदेखील लाइब्नित्सनेच दिलेले आहे. न्यूटनला हे माहीत असते तर तो खूप संतापला असता.

प्रकरण 13
अलौकिक

लहानपणी खूप अशक्त असूनही न्यूटनला दीर्घायुष्य लाभले. आयुष्याच्या शेवटच्या काळात तो खूप श्रीमंत, प्रतिष्ठित आणि आदरणीय व्यक्ती म्हणून ओळखला जात होता. 1705 साली त्याला महाराणी *ॲनी*ने नाइटहूड या किताबाने सन्मानित केले. मग तो *सर आयझॅक न्यूटन* म्हणून ओळखला जाऊ लागला.



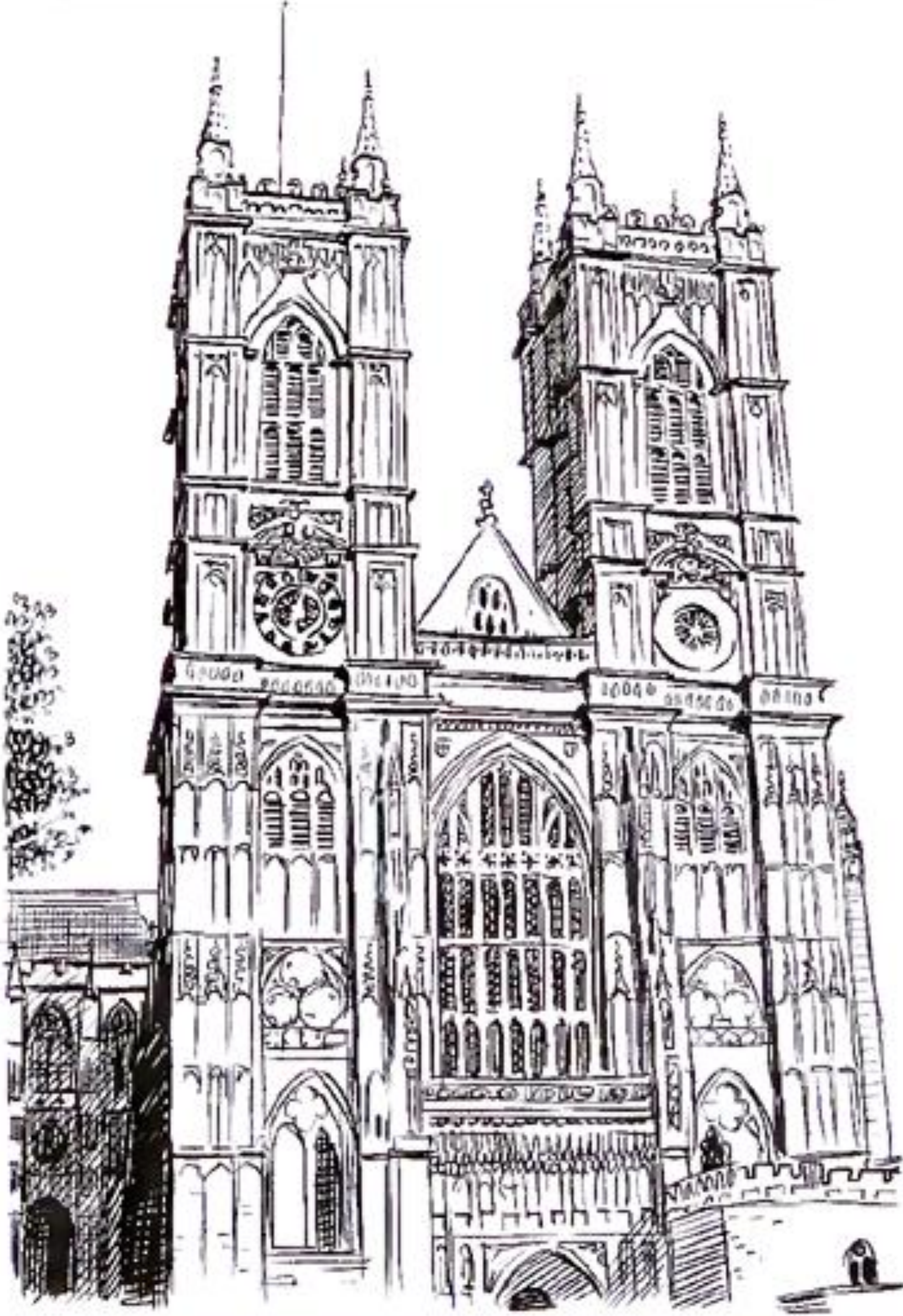


आयुष्याच्या शेवटच्या काळापर्यंत न्यूटनचा मेंदू कुशाग्र होता आणि त्याचे आरोग्यही बऱ्यापैकी निरोगी होते. मृत्युच्या एक महिन्याआधी त्याने रॉयल सोसायटीच्या एका सभेचे नेतृत्वही केले होते.

20 मार्च 1727 रोजी वयाच्या पंच्याऐंशीव्या वर्षी त्याचे निधन झाले. लंडनच्या *वेस्टमिन्स्टर ॲबे* याठिकाणी त्याला दफन करण्यात आले. असा सन्मान प्राप्त होणारा तो पहिलाच वैज्ञानिक होता. त्याच्या आकर्षक संगमरवरी स्मारकावर कोरलेल्या शिलालेखात लिहिले आहे, “इथे सर आयझॅक न्यूटन यांना दफन करण्यात आले आहे. त्यांनी आपल्या दिव्य मन:शक्तिने पूर्वीच्या समस्त विद्वानांपेक्षा कल्पनेच्या उत्तुंग भराऱ्या मारल्या.” यावरून लक्षात येते की न्यूटनला किती सन्माननीय व्यक्ती समजले जात असे. महान कवी *अलेक्झांडर पोप*ने त्याच्याबद्दल लिहिले आहे: “निसर्ग आणि निसर्गाचे नियम रात्रीच्या अंधारात लपले होते. ईश्वर म्हणाला, “न्यूटन ये” आणि मग सर्वत्र उजेड पसरला.”

दिव्य मन:शक्ती हे खूप मोठे प्रतिपादन आहे. तरीही न्यूटनच्या काळच्या संशोधकांपासून आजपर्यंतचे संशोधक हे मान्य करतात. न्यूटनने जे काही प्राप्त केले ते त्याच्या व्यक्तिगत शोधांपेक्षा खूप मोठे होते. विश्वात सगळे काही एकत्र चपखल कसे बसते, हे जाणून घेण्याची त्याला जिज्ञासा होती. हे म्हणजे असे होते की इतर विद्वानांनी रोमांचक वाक्ये लिहून ठेवली आणि न्यूटनने ती वाक्ये एकत्र आणून विश्व काम कसे करते याची कहाणी सादर केली.

वेस्टमिन्स्टर ॲबे

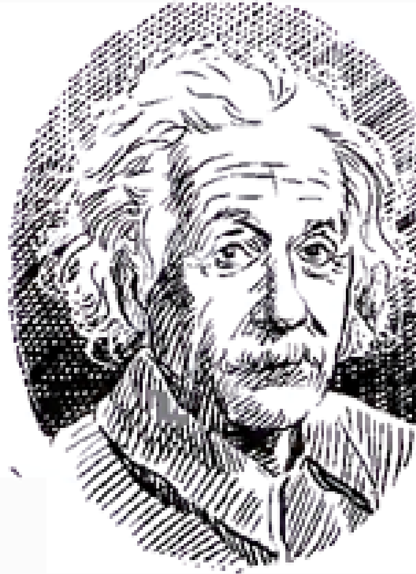


ई.स. 1245 मध्ये वेस्टमिन्स्टर ॲबे उभारण्याचे काम सुरू झाले. तिथे बऱ्याचदा राजे, राण्या आणि त्यांच्या कुटुंबांचे लग्नसमारंभ व राज्याभिषेक समारंभ होत असत. ई.स. 1760 पर्यंत राजघराण्यातील बहुतेकांना तिथे दफन केले गेले. चर्चसाठी काम करणाऱ्या लोकांनाही तिथेच दफन केले जात असे. न्यूटन लहान असताना वेस्टमिन्स्टर ॲबेमध्ये व्यक्तिचे दफन करणे हे त्या व्यक्तिच्या कर्तृत्वाला मृत्युपश्चात सन्मानीत करण्यासारखे होते. मोठमोठे जनरल, राजकारणी, कवी आणि संगीतकार यांना अशाप्रकारे सन्मानित केले गेले. आयझॅक न्यूटन हे तिथे दफन करण्यात आलेले पहिले वैज्ञानिक होते.

न्यूटनला जाणीव होती की त्याने कहाणी सांगायला आता कुठे सुरुवात केली होती. वृद्ध झाल्यावर तो म्हणाला, “मला माहीत नाही जग माझ्याकडे काय म्हणून बघते, पण मी स्वत:ला समुद्रकिनारी खेळणाऱ्या एका लहान मुलासारखा बघतो. सत्याचा हा अज्ञात अनंत महासागर माझ्यासमोर पसरलेला असतो तेव्हा मी विरंगुळा म्हणून गुळगुळीत दगड-गोटे किंवा असामान्य, सुंदर शिंपले शोधत असतो.”



पुढली दोनशे वर्षे, जवळजवळ संपूर्ण भौतिकशास्त्राचा पाया न्यूटनच्या विचारांवरच रचला गेला. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला, *अल्बर्ट आईन्स्टाईन* नावाच्या दुसऱ्या एका महान प्रतिभावंत माणसाने न्यूटनच्या शोधांची मर्यादा ओळखली. पण दैनंदिन व्यवहारात न्यूटनचे भौतिकी नियम लागू होत नाहीत अशी परिस्थिती लोकांना क्वचितच अनुभवास येत असते. आजही आपण हे विश्व न्यूटनच्या नियमांतूच समजून-उमजून घेतो.



अल्बर्ट आईन्स्टाईन

आपण सायकल चालवत असू, बेसबॉल खेळत असू की सफरचंद पाडत असू, आपणांपैकी बहुतांशी लोक विचित्र, तापट, बुद्धिमान एकाकी आयझॅक न्यूटनकडून शिकलेल्या संज्ञांद्वारेच गतिबाबत विचार करतो.

आयझॅक न्यूटनच्या आयुष्याचा कालक्रम

1642 आयझॅक न्यूटनचा जन्म 25 डिसेंबर रोजी झाला.

1654 ग्रामर शाळेत शिकायला नजिकच्या शहरात गेला.

1661 केंब्रिजच्या ट्रिनिटी कॉलेजात प्रवेश.

1665 केंब्रिजमधून बी.ए. पदवी. प्लेगपासून बचावासाठी पुन्हा आईच्या फार्मवर गेला.

1668 केंब्रिजमधून मास्टर ही पदवी प्राप्त.

1669 गणिताचा *ल्युकॅसियन प्राध्यापक* बनला.

1671 आपला परावर्ती टेलिस्कोप रॉयल सोसायटीकडे पाठवला.

1672 रॉयल सोसायटीत निवड.

1679 न्यूटनची आई हॅन्नाचे निधन.

1684 हॅले, हूक आणि रेन हे ग्रहांच्या गतिवर चर्चा करण्यास एका कॉफीहाऊसमध्ये भेटले.

1687 न्यूटनचे पुस्तक प्रिन्सिपियाचे प्रकाशन.

1689 संसदेत निवड.

1693 नर्व्हस ब्रेकडाऊनने आजारी.

1696 टांकसाळीत काम करण्यास लंडनला गेला.

1699 टांकसाळीचा प्रमुख बनला.

1703 रॉयल सोसायटीचा अध्यक्ष म्हणून निवड.

1704 ऑप्टीक्स (प्रकाश विज्ञान) वर प्रबंध प्रकाशित.

1705 नाइटहूड किताब.

1712 कॅलक्युलसचा शोध कुणी लावला, हे जाणून घेण्यासाठी रॉयल सोसायटीने एक समिति नेमली.

1727 आयझॅक न्यूटनचा मृत्यू 20 मार्च रोजी झाला.

समाप्त